

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-250465

(43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.Cl. G09G 3/22
G09G 3/20

(21)Application number : 11-096736

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 26.02.1999

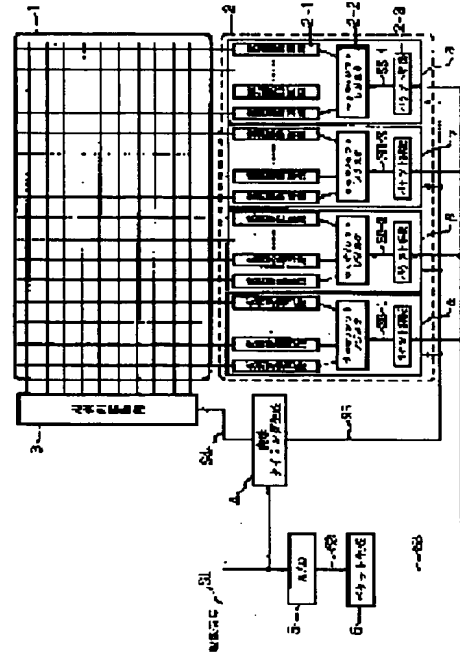
(72)Inventor : ANDO SHUKI
YAMAZAKI TATSURO

(54) IMAGE FORMING DEVICE AND CONTROL METHOD THEREFOR AND IMAGE DISPLAY DEVICE AND METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a great number of display data to be transferred to driving parts at high speed without increasing the number of transmission lines.

SOLUTION: An inputted image signal is converted into digital data in an A/D converting part 5 and supplied to a packet generating part 6. The packet generating part 6 constructs packets affixed with identification information for every driving part and transmits the packets to a common transmission line. Then, packet decoding parts 2-3 of respective driving parts decode respectively only packets addressed to themselves to drive element groups allotted to themselves.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-250465

(P2000-250465A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 9 G 3/22

識別記号

3/20

6 2 3

F I

G 0 9 G 3/22

3/20

テーマコード(参考)

E 5 C 0 8 0

H

6 2 3 A

審査請求 未請求 請求項の数21 書面 (全 44 頁)

(21) 出願番号

特願平11-96736

(22) 出願日

平成11年2月26日 (1999.2.26)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 安藤 宗棋

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 社内

(72) 発明者 山崎 達郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外2名)

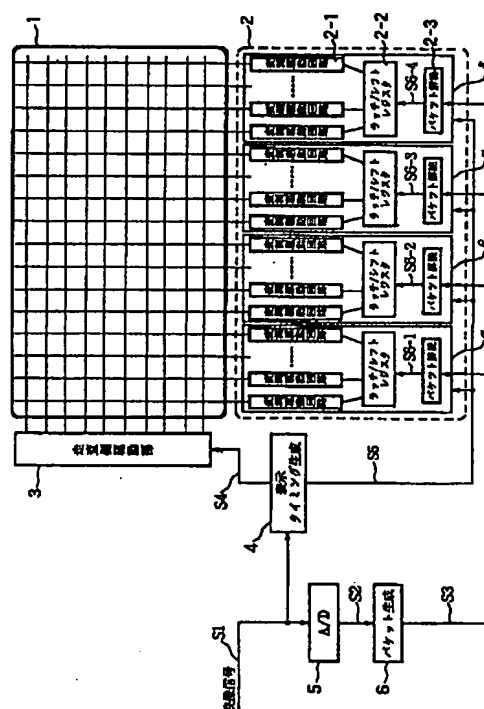
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及びその制御方法及び画像表示装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 伝送路の数を増やす事なく、高速に大量の表示データを駆動部に転送する事を可能にする。

【解決手段】 入力された画像信号はA/D変換部でデジタルデータに変換され、パケット生成部6に供給される。パケット生成部6は、各駆動部毎の識別情報を付したパケットを構築し、それを共通な伝送路に出力する。各駆動部のパケット読取部は、それぞれ自身宛のパケットについてのみ読取し、自身に割り当てられた素子群を駆動する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の電子放出素子を行配線と列配線とを用いてマトリックス配線したマルチ電子源と、当該マルチ電子源と対抗する位置にあって、前記マルチ電子源からの電子ビームが照射されることで画像を形成する画像形成部材と、前記行配線に接続され、行単位に駆動走査する走査手段と、前記列配線に接続され、選択駆動される行上の電子放出素子群を複数のブロックに分割し、当該ブロック毎に設けられ、形成すべき画像データに基づく変調信号を印加する複数の変調手段とを備える画像形成装置であって、

形成すべき画像データを入力する入力手段と、入力された画像データを前記複数の変調手段それぞれに分割し、パケット形式のデータを構築し、各変調手段の識別情報を付加するパケット生成手段と、該パケット生成手段で生成されたパケットデータを、共有伝送路を介して各変調手段に供給する供給手段とを備え、前記変調手段のそれぞれは、自身宛のパケットかどうかを識別情報に従って判断し、自身宛のパケットのデータに基づいて変調信号を印加することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記供給手段による伝送タイミングと、前記変調手段による画像形成タイミングは非同期であることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項3】 更に、前記画像形成部材は発光体を有することで画像を表示する部材であり、前記供給手段によるパケットの伝送タイミングと画像形成のタイミングが同期式であることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項4】 画像形成のタイミング信号も符号化して前記共有伝送路を通じて供給することを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記共有伝送路は、バス型であることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記共有伝送路は、デジチェーン型であることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記共有伝送路はスター型であることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記共有伝送路は、バス型、デジチェーン型、スター型のいずれか、又は、その組み合わせであることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項9】 前記共有伝送路は、シリアル伝送であることを特徴とする請求項第1項、又は第5項乃至第8項のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項10】 前記共有伝送路は、パラレル伝送であることを特徴とする請求項第1項、又は第5項乃至第8項のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項11】 前記共有伝送に流れる信号は電気信号であることを特徴とする請求項第1項、又は、第5項乃至第10項のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項12】 前記共有伝送に流れる信号は光信号であることを特徴とする請求項第1項、又は、第5項乃至第10項のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項13】 前記共有伝送路は、光ファイバーであることを特徴とする請求項第12項に記載の画像形成装置。

【請求項14】 前記伝送路の伝送媒体は基板上の光導波路であることを特徴とする請求項第12項に記載の画像形成装置。

【請求項15】 前記電子放出素子は、冷陰極素子であることを特徴とする請求項第1項乃至第14項のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項16】 前記冷陰極素子は、表面伝導型放出素子であることを特徴とする請求項第15項に記載の画像形成装置。

【請求項17】 前記冷陰極素子は、FE型放出素子であることを特徴とする請求項第15項に記載の画像形成装置。

【請求項18】 前記冷陰極素子は、MIM型放出素子であることを特徴とする請求項第15項に記載の画像形成装置。

【請求項19】 複数の電子放出素子を行配線と列配線とを用いてマトリックス配線したマルチ電子源と、当該マルチ電子源と対抗する位置にあって、前記マルチ電子源からの電子ビームが照射されることで画像を形成する画像形成部材と、前記行配線に接続され、行単位に駆動走査する走査手段と、前記列配線に接続され、選択駆動される行上の電子放出素子群を複数のブロックに分割し、当該ブロック毎に設けられ、形成すべき画像データに基づく変調信号を印加する複数の変調手段とを備える画像形成装置の制御方法であって、

形成すべき画像データを入力する入力工程と、入力された画像データを前記複数の変調手段それぞれに分割し、パケット形式のデータを構築し、各変調手段の識別情報を付加するパケット生成工程と、該パケット生成工程で生成されたパケットデータを、共有伝送路を介して各変調手段に供給する供給工程とを備え、

前記変調手段のそれぞれは、自身宛のパケットかどうかを識別情報に従って判断し、自身宛のパケットのデータに基づいて変調信号を印加することを特徴とする画像形成装置の制御方法。

【請求項20】 平面上に画像を形成する画像表示装置であって、

固有の識別番号を持つ複数の表示駆動回路ブロックと表示信号を符号化し、識別番号を付加したパケットを形成し、各駆動回路ブロックに振り分けるパケット生成手段

とパケット化された各データを各駆動回路ブロックに共通に伝送する1組ないし複数の共有伝送手段と各駆動回路ブロックでデータと自分の識別番号が一致したパケットのみ取り込んで表示データとするパケット解説手段を有する事を特徴とする画像表示装置。

【請求項21】 平面上に画像を形成する画像表示方法であって、

固有の識別番号を持つ複数の表示駆動工程と表示信号を符号化して、識別番号を付加したパケットを形成し、各駆動回路ブロックに振り分けるパケット生成工程とパケット化された各データを各駆動回路ブロックに共通に伝送する1組ないし複数の共有伝送工程と各駆動回路ブロックでデータと自分の識別番号が一致したパケットのみ取り込んで表示データとするパケット解説工程を有する事を特徴とする画像表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は2次元平面上に画像を形成もしくは表示する画像形成装置及び表示装置とその制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、電子放出素子として熱陰極素子と冷陰極素子の2種類が知られている。このうち冷陰極素子では、たとえば表面伝導型放出素子や、電界放出型素子（以下FE型と記す）や、金属／絶縁層／金属型放出素子（以下MIM型と記す）、などが知られている。

【0003】表面伝導型放出素子としては、たとえば、M. I. Elinson, Radio Eng. Electron Phys., 10, 1290, (1965)や、後述する他の例が知られている。

【0004】表面伝導型放出素子は、基板上に形成された小面積の薄膜に、膜面に平行に電流を流すことにより電子放出が生ずる現象を利用するものである。この表面伝導型放出素子としては、前記エリンソン等によるSnO₂ 薄膜を用いたものの他に、Au薄膜によるもの

[G. Dittmer: "Thin Solid Films", 9, 317 (1972)]や、In₂O₃/SnO₂ 薄膜によるもの[M. Hartwell and C. G. Fonstad: "IEEE Trans. ED Conf.", 519 (1975)]や、カーボン薄膜によるもの[荒木久 他: 真空、第26巻、第1号、22 (1983)]等が報告されている。

【0005】これらの表面伝導型放出素子の素子構成の典型的な例として、図20に前述のM. Hartwellらによる素子の平面図を示す。同図において、3001は基板で、3004はスパッタで形成された金属酸化物よりなる導電性薄膜である。導電性薄膜3004は図示のようにH字形の平面形状に形成されている。該導電性薄膜3004に後述の通電フォーミングと呼ばれる通

電処理を施すことにより、電子放出部3005が形成される。図中の間隔Lは、0.5～1 [mm]、Wは、0.1 [mm]で設定されている。尚、図示の便宜から、電子放出部3005は導電性薄膜3004の中央に矩形状で示したが、これは模式的なものであり、実際の電子放出部の位置や形状を忠実に表現しているわけではない。

【0006】M. Hartwellらによる素子をはじめとして上述の表面伝導型放出素子においては、電子放出を行う前に導電性薄膜3004に通電フォーミングと呼ばれる通電処理を施すことにより電子放出部3005を形成するのが一般的であった。すなわち、通電フォーミングとは、前記導電性薄膜3004の両端に一定の直流電圧、もしくは、例えば1V/分程度の非常にゆっくりとしたレートで昇圧する直流電圧を印加して通電し、導電性薄膜3004を局所的に破壊もしくは変形もしくは変質せしめ、電気的に高抵抗な状態の電子放出部3005を形成することである。尚、局所的に破壊もしくは変形もしくは変質した導電性薄膜3004の一部には、亀裂が発生する。前記通電フォーミング後に導電性薄膜3004に適宜の電圧を印加した場合には、前記亀裂付近において電子放出が行われる。

【0007】また、FE型の例は、たとえば、W. P. Dyke & W. W. Dolan, "Field emission", Advance in Electron Physics, 8, 89 (1956)や、あるいは、C. A. Spindt, "Physical properties of thin-film field emission cathodes with molybdenum cones", J. Appl. Phys., 47, 5248 (1976)などが知られている。

【0008】FE型の素子構成の典型的な例として、図21に、前述のC. A. Spindtらによる素子の断面図を示す。同図において、3010は基板で、3011は導電材料よりなるエミッタ配線、3012はエミッタコーン、3013は絶縁層、3014はゲート電極である。本素子は、エミッタコーン3012とゲート電極3014の間に適宜の電圧を印加することにより、エミッタコーン3012の先端部より電界放出を起こさせるものである。

【0009】また、FE型の他の素子構成として、図21のような積層構造ではなく、基板上に基板平面とほぼ平行にエミッタとゲート電極を配置した例もある。

【0010】また、MIM型の例としては、たとえば、C. A. Mead, "Operation of tunnel-emission Devices", J. Appl. Phys., 32, 646 (1961)などが知られている。MIM型の素子構成の典型的な例を図22に示す。同図は断面図であり、図において、3020は

基板で、3021は金属よりなる下電極、3022は厚さ100オングストローム程度の薄い絶縁層、3023は厚さ80~300オングストローム程度の金属よりなる上電極である。MIM型においては、上電極3023と下電極3021の間に適宜の電圧を印加することにより、上電極3023の表面より電子放出を起こさせるものである。

【0011】上述の冷陰極素子は、熱陰極素子と比較して低温で電子放出を得ることができるため、加熱用ヒーターを必要としない。したがって、熱陰極素子よりも構造が単純であり、微細な素子を作成可能である。また、基板上に多数の素子を高い密度で配置しても、基板の熱溶解などの問題が発生しにくい。また、熱陰極素子がヒーターの加熱により動作するため応答速度が遅いのとは異なり、冷陰極素子の場合には応答速度が速いという利点もある。

【0012】このため、冷陰極素子を応用するための研究が盛んに行われてきている。

【0013】たとえば、表面伝導型放出素子は、冷陰極素子のなかでも特に構造が単純で製造も容易であることから、大面積にわたり多数の素子を形成できる利点がある。そこで、たとえば本出願人による特開昭64-31332号公報において開示されるように、多数の素子を配列して駆動するための方法が研究されている。

【0014】また、表面伝導型放出素子の応用については、たとえば、画像表示装置、画像記録装置などの画像形成装置や、荷電ビーム源、等が研究されている。

【0015】特に、画像表示装置への応用としては、たとえば本出願人によるUSP5,066,883号や特開平2-257551号公報や特開平4-28137号公報において開示されているように、表面伝導型放出素子と電子ビームの照射により発光する蛍光体とを組み合わせ用いた画像表示装置が研究されている。表面伝導型放出素子と蛍光体とを組み合わせ用いた画像表示装置は、従来の他の方式の画像表示装置よりも優れた特性が期待されている。たとえば、近年普及してきた液晶表示装置と比較しても、自発光型であるためバックライトを必要としない点や、視野角が広い点が優れていると言える。

【0016】また、FE型を多数個ならべて駆動する方法は、たとえば本出願人によるUSP4,904,895号に開示されている。また、FE型を画像表示装置に応用した例として、たとえば、R. Meyerらにより報告された平板型表示装置が知られている。[R. Meyer: "Recent Development on Microtips Display at LETI", Tech. Digest of 4th Int. Vacuum Microelectronics Conf., Nagahama, pp. 6~9 (1991)] また、MIM型を多数個並べて画像表示

装置に応用した例は、たとえば本出願人による特開平3-55738号公報に開示されている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】発明者は、上記従来技術に記載したものをはじめとして、さまざまな材料、製法、構造の冷陰極素子を試みてきた。さらに、多数の冷陰極素子を配列したマルチ電子ビーム源、ならびにこのマルチ電子ビーム源を応用した画像表示装置について研究を行ってきた。

【0018】発明者は、たとえば図23に示す電気的な配線方法によるマルチ電子ビーム源を試みてきた。すなわち、冷陰極素子を2次元的に多数個配列し、これらの素子を図示のようにマトリクス状に配線したマルチ電子ビーム源である。

【0019】図中、4001は冷陰極素子を模式的に示したもの、4002は行方向配線、4003は列方向配線である。行方向配線4002および列方向配線4003は、実際には有限の電気抵抗を有するものであるが、図においては配線抵抗4004および4005として示されている。上述のような配線方法を、単純マトリクス配線と呼ぶ。

【0020】なお、図示の便宜上、6×6のマトリクスで示しているが、マトリクスの規模はむしろこれに限ったわけではなく、たとえば画像表示装置用のマルチ電子ビーム源の場合には、所望の画像表示を行うのに足りるだけの素子を配列し配線するものである。

【0021】さて、マトリクスディスプレイパネルにおいて、入力された表示データに基づいてディスプレイを駆動する構成を図7に示す。図示の動作を簡単に説明すると以下の通りである。

【0022】入力された映像信号S1はA/D部5でデジタル化され、データ転送タイミング生成部による信号S6に同期してラッチ/シフトレジスタに順次記憶され、1ライン分の記憶がなされると信号S5によってデータが保持される。そして、各変調駆動回路を経て画像データに基づく変調信号が各列に印加される。一方、走査側駆動部3は駆動対象の1ラインを選択しているため、選択ラインについての表示が行えることになる。

【0023】この構成ではディスプレイの解像度が上がると単位時間内に転送されるデータ量が増えることになり、システム内でタイミングを合わせて大量のデータを高速転送する事が難しくなってくる。

【0024】この解決策として、図8に示す構成が考えられる。まず、変調駆動回路をいくつかのグループに分割する。そしてデジタル化された画像データを分割ブロック毎に割り当てたバッファに溜め、グループ毎に用意された伝送路を用いて同時に転送を行う。こうすると単位時間内に転送されるデータ量が1/分割数に減るので、大量のデータを転送する事が可能になる。

【0025】しかしながら、さらにディスプレイの解像

度が上がって分割数を多くするにしたがって伝送路の数が増加し、ディスプレイサイズが大きくなると伝送路も長くなって来る。

【0026】すなわちディスプレイ装置内に、長い伝送路が大量に存在する事になってしまい、これをタイミングを合わせて高速駆動する事は難しく、またコスト的にも不利である。

【0027】本発明の目的は、伝送路の数を増やす事なく、高速に大量の表示データを駆動部に転送する事を可能にする画像形成装置及びその制御方法及び画像表示装置及び方法を提供しようとするものである。

【0028】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するため、例えば本発明の画像形成装置は以下の構成を備える。すなわち、複数の電子放出素子を行配線と列配線とを用いてマトリックス配線したマルチ電子源と、当該マルチ電子源と対抗する位置にあつて、前記マルチ電子源からの電子ビームが照射されることで画像を形成する画像形成部材と、前記行配線に接続され、行単位に駆動走査する走査手段と、前記列配線に接続され、選択駆動される行上の電子放出素子群を複数のブロックに分割し、当該ブロック毎に設けられ、形成すべき画像データに基づく変調信号を印加する複数の変調手段とを備える画像形成装置であつて、形成すべき画像データを入力する入力手段と、入力された画像データを前記複数の変調手段それぞれに分割し、パケット形式のデータを構築し、各変調手段の識別情報を付加するパケット生成手段と、該パケット生成手段で生成されたパケットデータを、共有伝送路を介して各変調手段に供給する供給手段とを備え、前記変調手段のそれぞれは、自身宛のパケットかどうかを識別情報に従って判断し、自身宛のパケットのデータに基づいて変調信号を印加することを特徴とする。

【0029】また、本発明の好適な実施態様に従えば、画像表示装置は以下の構成を備える。すなわち、平面上に画像を形成する画像表示装置であつて、固有の識別番号を持つ複数の表示駆動回路ブロックと表示信号を符号化し、識別番号を付加したパケットを形成し、各駆動回路ブロックに振り分けるパケット生成手段とパケット化された各データを各駆動回路ブロックに共通に伝送する1組ないし複数の共有伝送手段と各駆動回路ブロックでデータと自分の識別番号が一致したパケットのみ取り込んで表示データとするパケット解読手段を有する。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に従って本発明に係る実施形態を詳細に説明する。

【0031】〔第1の実施形態〕実施形態の画像表示装置に使用する表示パネルは、基本的には薄型の真空容器内に、基板上に多数の電子源例えば冷陰極素子を配列してなるマルチ電子源と、電子の照射により画像を形成する画像形成部材とを対向して備えている。冷陰極素子

は、例えばフォトリソグラフィー・エッチングのような製造技術を用いれば基板上に精密に位置決めして形成できるため、微小な間隔で多数個を配列することが可能である。しかも、従来からCRT等で用いられてきた熱陰極と比較すると、陰極自身や周辺部が比較的低温な状態で駆動できるため、より微細な配列ピッチのマルチ電子源を容易に実現できる。

【0032】図1に第1の実施形態の構成図と、図2に信号のタイミング図を示す。

【0033】1はマトリクス状に走査線と変調線が配置された表示パネルである。21～24は変調線を駆動する駆動ブロックであり、それぞれに固有な識別番号 $\alpha \sim \delta$ がつけられている。2-1は変調駆動を行う回路である。2-2は変調データを保持するラッチ回路である。2-3は伝送されてきたパケットを解読して、必要なパケットのみを取り込むパケット解読部である。3は走査線の駆動部である。4はパネルを駆動するためのタイミングを生成するタイミング生成部である。5は入力された映像信号をデジタル化するA/D部である。6はデジタル化された映像信号データをパケット化するパケット生成部である。7は生成されたパケットを駆動ブロックに伝送する伝送路である。この伝送路は高速シリアルバスが望ましいが、本質的にはどのような形態でもよい。パラレルバスであってもよいし、光を用いた伝送路であっても当然かまわない。

【0034】ディスプレイ装置に入力された映像信号S1はA/D部5によってサンプリングされデジタル化される。デジタル化された信号S2はパケット生成部6で各駆動ブロック21～24毎のデータに分割され(S30)、駆動ブロック21～24に対応した識別子を付加されてパケット化される。パケット化されたデータS3は共有伝送路7を通じてすべての駆動ブロック21～24に伝送されるが、各駆動ブロック21～24内のパケット解読部2-3によって識別子の照合が行われ、パケットデータS3内の識別子に対応した駆動ブロック2のみがデータを受け取り、ラッチ回路2-2にデータを貯える。

【0035】また、表示タイミング生成部4では入力された映像信号S1をもとにディスプレイ駆動タイミングS4、S5を生成する。

【0036】走査側駆動部3ではディスプレイ駆動タイミングS4にしたがって、表示パネル1の走査電極を順にスキャンする。

【0037】変調駆動回路2-1はディスプレイ駆動タイミングS5にしたがってラッチされた表示データをもとに表示パネル1を駆動する。

【0038】図3にパケット生成・解読の概念図を示す。

【0039】2は表示パネルの駆動回路のブロックであり、各ブロック毎に固有の識別番号(α 、 β 、 γ …)が

割り振られている。6はパケット生成部であり、入力されたデータをパケット化する。7は共有伝送路であり、パケット生成部と各駆動ブロックがバス型に接続されている。

【0040】デジタル化された映像信号S2のデータ列(ABC...)はパケット生成部6に入力される。

【0041】パケット生成部6は入力された連続データを駆動ブロック毎のデータに切り分け、駆動ブロックに対応した識別番号を付加して複数の独立したデータパケットS3を生成する。

【0042】各駆動ブロック内のパケット解読部は、受信したパケットの中から識別番号が一致したパケットのみ通過させ、駆動ブロック内に取り込む。

【0043】データパケットの行き先は識別子という形でパケット内に含まれているので、パケット生成部からのパケット送出順序は任意でもよい。また、入力映像信号やディスプレイパネルの表示タイミングと同期を取る必要も無いので、伝送線路の転送速度を上げる事が容易となる。

【0044】<表示パネルの構成と製造法>次に、本発明を適用した画像表示装置の表示パネルの構成と製造法について、具体的な例を示して説明する。

【0045】図9は実施形態に用いた表示パネルの斜視図であり、内部構造を示すためにパネルの一部を切り欠いて示している。

【0046】図中、1005はリアプレート、1006は側壁、1007はフェースプレートであり、1005～1007により表示パネルの内部を真空に維持するための気密容器を形成している。気密容器を組み立てるにあたっては、各部材の接合部に十分な強度と気密性を保持させるため封着する必要があるが、たとえばフリットガラスを接合部に塗布し、大気中あるいは窒素雰囲気中で、摂氏400～500度で10分以上焼成することにより封着を達成した。気密容器内部を真空に排気する方法については後述する。

【0047】リアプレート1005には、基板1001が固定されているが、該基板上には冷陰極素子1002が $N \times M$ 個形成されている。(N, Mは2以上の正の整数であり、目的とする表示画素数に応じて適宜設定される。たとえば、高品位テレビジョンの表示を目的とした表示装置においては、 $N=3000$, $M=1000$ 以上の数を設定することが望ましい。本実施形態においては、 $N=3072$, $M=1024$ とした。)前記 $N \times M$ 個の冷陰極素子は、M本の行方向配線1003とN本の列方向配線1004により単純マトリクス配線されている。前記、1001～1004によって構成される部分をマルチ電子ビーム源と呼ぶ。なお、マルチ電子ビーム源の製造方法や構造については、後で詳しく述べる。

【0048】本実施形態においては、気密容器のリアプレート1005にマルチ電子ビーム源の基板1001を

固定する構成としたが、マルチ電子ビーム源の基板1001が十分な強度を有するものである場合には、気密容器のリアプレートとしてマルチ電子ビーム源の基板1001自体を用いてもよい。

【0049】また、フェースプレート1007の下面には、蛍光膜1008が形成されている。本実施形態はカラー表示装置であるため、蛍光膜1008の部分にはCRTの分野で用いられる赤、緑、青、の3原色の蛍光体が塗り分けられている。各色の蛍光体は、たとえば図10(a)に示すようにストライプ状に塗り分けられ、蛍光体のストライプの間には黒色の導電体1010が設けられている。黒色の導電体1010を設ける目的は、電子ビームの照射位置に多少のずれがあっても表示色にずれが生じないようにする事や、外光の反射を防止して表示コントラストの低下を防ぐ事、電子ビームによる蛍光膜のチャージアップを防止する事などである。黒色の導電体1010には、黒鉛を主成分として用いたが、上記の目的に適するものであればこれ以外の材料を用いてもよい。

【0050】また、3原色の蛍光体の塗り分け方は図10(a)に示したストライプ状の配列に限られるものではなく、たとえば同図(b)に示すようなデルタ状配列や、それ以外の配列であってもよい。

【0051】なお、モノクロームの表示パネルを作成する場合には、単色の蛍光体材料を蛍光膜1008に用いればよく、また黒色導電材料は必ずしも用いなくともよい。

【0052】また、蛍光膜1008のリアプレート側の面には、CRTの分野では公知のメタルバック1009を設けてある。メタルバック1009を設けた目的は、蛍光膜1008が発する光の一部を鏡面反射して光利用率を向上させる事や、負イオンの衝突から蛍光膜1008を保護する事や、電子ビーム加速電圧を印加するための電極として作用させる事や、蛍光膜1008を励起した電子の導電路として作用させる事などである。メタルバック1009は、蛍光膜1008をフェースプレート基板1007上に形成した後、蛍光膜表面を平滑化处理し、その上にA1を真空蒸着する方法により形成した。なお、蛍光膜1008に低電圧用の蛍光体材料を用いた場合には、メタルバック1009は用いない。

【0053】また、本実施形態では用いなかったが、加速電圧の印加用や蛍光膜の導電性向上を目的として、フェースプレート基板1007と蛍光膜1008との間に、たとえばITOを材料とする透明電極を設けてもよい。

【0054】また、 $D \times l \sim D \times m$ および $Dy1 \sim Dy_n$ および Hv は、当該表示パネルと不図示の電気回路とを電気的に接続するために設けた気密構造の電気接続用端子である。 $D \times l \sim D \times m$ はマルチ電子ビーム源の行方向配線1003と、 $Dy1 \sim Dy_n$ はマルチ電子ビー

ム源の列方向配線1004と、Hvはフェースプレートのメタルバック1009と電気的に接続している。

【0055】また、気密容器内部を真空中に排気するには、気密容器を組み立てた後、不図示の排気管と真空ポンプとを接続し、気密容器内を10のマイナス7乗[Torr]程度の真空度まで排気する。その後、排気管を封止するが、気密容器内の真空度を維持するために、封止の直前あるいは封止後に気密容器内の所定の位置にゲッター膜(不図示)を形成する。ゲッター膜とは、たとえばBaを主成分とするゲッター材料をヒーターもしくは高周波加熱により加熱し蒸着して形成した膜であり、該ゲッター膜の吸着作用により気密容器内は1x10マイナス5乗ないしは1x10マイナス7乗[Torr]の真空度に維持される。

【0056】以上、本発明実施形態の表示パネルの基本構成と製法を説明した。

【0057】次に、前記実施形態の表示パネルに用いたマルチ電子ビーム源の製造方法について説明する。本発明の画像表示装置に用いるマルチ電子ビーム源は、冷陰極素子を単純マトリクス配線した電子源であれば、冷陰極素子の材料や形状あるいは製法に制限はない。したがって、たとえば表面伝導型放出素子やFE型、あるいはMIM型などの冷陰極素子を用いることができる。

【0058】ただし、表示画面が大きくてしかも安価な表示装置が求められる状況のもとでは、これらの冷陰極素子の中でも、表面伝導型放出素子が特に好ましい。すなわち、FE型ではエミッタコンとゲート電極の相対位置や形状が電子放出特性を大きく左右するため、極めて高精度の製造技術が必要とするが、これは大面積化や製造コストの低減を達成するには不利な要因となる。また、MIM型では、絶縁層と上電極の膜厚を薄くしてしかも均一にする必要があるが、これも大面積化や製造コストの低減を達成するには不利な要因となる。その点、表面伝導型放出素子は、比較的製造方法が単純なため、大面積化や製造コストの低減が容易である。また、発明者らは、表面伝導型放出素子の中でも、電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成したものがとりわけ電子放出特性に優れ、しかも製造が容易に行えることを見いだしている。したがって、高輝度で大画面の画像表示装置のマルチ電子ビーム源に用いるには、最も好適であると言える。そこで、上記実施形態の表示パネルにおいては、電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成した表面伝導型放出素子を用いた。そこで、まず好適な表面伝導型放出素子について基本的な構成と製法および特性を説明し、その後で多数の素子を単純マトリクス配線したマルチ電子ビーム源の構造について述べる。

【0059】＜表面伝導型放出素子の好適な素子構成と製法＞電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成する表面伝導型放出素子の代表的な構成には、平面型と垂直型の2種類があげられる。

【0060】＜平面型の表面伝導型放出素子＞まず最初に、平面型の表面伝導型放出素子の素子構成と製法について説明する。

【0061】図11に示すのは、平面型の表面伝導型放出素子の構成を説明するための平面図(a)および断面図(b)である。図中、1101は基板、1102と1103は素子電極、1104は導電性薄膜、1105は通電フォーミング処理により形成した電子放出部、1113は通電活性化処理により形成した薄膜である。

【0062】基板1101としては、たとえば、石英ガラスや青板ガラスをはじめとする各種ガラス基板や、アルミナをはじめとする各種セラミクス基板、あるいは上述の各種基板上にたとえばSiO₂を材料とする絶縁層を積層した基板、などを用いることができる。

【0063】また、基板1101上に基板面と平行に対向して設けられた素子電極1102と1103は、導電性を有する材料によって形成されている。たとえば、Ni, Cr, Au, Mo, W, Pt, Ti, Cu, Pd, Ag等をはじめとする金属、あるいはこれらの金属の合金、あるいはIn₂O₃-SnO₂をはじめとする金属酸化物、ポリシリコンなどの半導体、などの中から適宜材料を選択して用いればよい。電極を形成するには、たとえば真空蒸着などの製膜技術とフォトリソグラフィ、エッチングなどのパターニング技術を組み合わせて用いれば容易に形成できるが、それ以外の方法(たとえば印刷技術)を用いて形成してもさしつかえない。

【0064】素子電極1102と1103の形状は、当該電子放出素子の応用目的に合わせて適宜設計される。一般的には、電極間隔Lは通常は数百オングストロームから数百マイクロメートルの範囲から適当な数値を選んで設計されるが、なかでも表示装置に適用するために好ましいのは数マイクロメートルより数十マイクロメートルの範囲である。また、素子電極の厚さdについては、通常は数百オングストロームから数マイクロメートルの範囲から適当な数値が選ばれる。

【0065】また、導電性薄膜1104の部分には、微粒子膜を用いる。ここで述べた微粒子膜とは、構成要素として多数の微粒子を含んだ膜(島状の集合体も含む)のことをさす。微粒子膜を微視的に調べれば、通常は、個々の微粒子が離間して配置された構造か、あるいは微粒子が互いに隣接した構造か、あるいは微粒子が互いに重なり合った構造が観測される。

【0066】微粒子膜に用いた微粒子の粒径は、数オングストロームから数千オングストロームの範囲に含まれるものであるが、なかでも好ましいのは10オングストロームから200オングストロームの範囲のものである。また、微粒子膜の膜厚は、以下に述べるような諸条件を考慮して適宜設定される。すなわち、素子電極1102あるいは1103と電気的に良好に接続するのに必要な条件、後述する通電フォーミングを良好に行うのに

必要な条件、微粒子膜自身の電気抵抗を後述する適宜の値にするために必要な条件、などである。

【0067】具体的には、数オングストロームから数千オングストロームの範囲のなかで設定するが、なかでも好ましいのは10オングストロームから500オングストロームの間である。

【0068】また、微粒子膜を形成するのに用いられる材料としては、たとえば、Pd, Pt, Ru, Ag, Au, Ti, In, Cu, Cr, Fe, Zn, Sn, Ta, W, Pb, などをはじめとする金属や、PdO, SnO₂, In₂O₃, PbO, Sb₂O₃, などをはじめとする酸化物や、HfB₂, ZrB₂, LaB₆, CeB₆, YB₄, GdB₄, などをはじめとする硼化物や、TiC, ZrC, HfC, TaC, SiC, WC, などをはじめとする炭化物や、TiN, ZrN, HfN, などをはじめとする窒化物や、Si, Ge, などをはじめとする半導体や、カーボン、などがあげられ、これらの中から適宜選択される。

【0069】以上述べたように、導電性薄膜1104を微粒子膜で形成したが、そのシート抵抗値については、10の3乗から10の7乗[オーム/sq]の範囲に含まれるよう設定した。

【0070】なお、導電性薄膜1104と素子電極1102および1103とは、電気的に良好に接続されるのが望ましいため、互いの一部が重なりあうような構造をとっている。その重なり方は、図11の例においては、下から、基板、素子電極、導電性薄膜の順序で積層したが、場合によっては下から基板、導電性薄膜、素子電極の順序で積層してもさしつかえない。

【0071】また、電子放出部1105は、導電性薄膜1104の一部に形成された亀裂状の部分であり、電気的には周囲の導電性薄膜よりも高抵抗な性質を有している。亀裂は、導電性薄膜1104に対して、後述する通電フォーミングの処理を行うことにより形成する。亀裂内には、数オングストロームから数百オングストロームの粒径の微粒子を配置する場合がある。なお、実際の電子放出部の位置や形状を精密かつ正確に図示するのは困難なため、図11においては模式的に示した。

【0072】また、薄膜1113は、炭素もしくは炭素化合物よりなる薄膜で、電子放出部1105およびその近傍を被覆している。薄膜1113は、通電フォーミング処理後に、後述する通電活性化の処理を行うことにより形成する。

【0073】薄膜1113は、単結晶グラファイト、多結晶グラファイト、非晶質カーボン、のいずれかか、もしくはその混合物であり、膜厚は500[オングストローム]以下とするが、300[オングストローム]以下とするのがさらに好ましい。

【0074】なお、実際の薄膜1113の位置や形状を精密に図示するのは困難なため、図11においては模式

的に示した。また、平面図(a)においては、薄膜1113の一部を除去した素子を図示した。

【0075】以上、好ましい素子の基本構成を述べたが、実施形態においては以下のような素子を用いた。

【0076】すなわち、基板1101には青板ガラスを用い、素子電極1102と1103にはNi薄膜を用いた。素子電極の厚さdは1000[オングストローム]、電極間隔Lは2[マイクロメートル]とした。

【0077】微粒子膜の主要材料としてPdもしくはPdOを用い、微粒子膜の厚さは約100[オングストローム]、幅Wは100[マイクロメートル]とした。

【0078】次に、好適な平面型の表面伝導型放出素子の製造方法について説明する。図12(a)~(d)は、表面伝導型放出素子の製造工程を説明するための断面図で、各部材の表記は前記図11と同一である。

【0079】1) まず、図12(a)に示すように、基板1101上に素子電極1102および1103を形成する。

【0080】形成するにあたっては、あらかじめ基板1101を洗剤、純水、有機溶剤を用いて十分に洗浄後、素子電極の材料を堆積させる。(堆積する方法としては、たとえば、蒸着法やスパッタ法などの真空成膜技術を用いればよい。)その後、堆積した電極材料を、フォトリソグラフィ・エッチング技術を用いてパターニングし、同図(a)に示した一対の素子電極(1102と1103)を形成する。

【0081】2) 次に、同図(b)に示すように、導電性薄膜1104を形成する。

【0082】形成するにあたっては、まず同図(a)の基板に有機金属溶液を塗布して乾燥し、加熱焼成処理して微粒子膜を成膜した後、フォトリソグラフィ・エッチングにより所定の形状にパターニングする。ここで、有機金属溶液とは、導電性薄膜に用いる微粒子の材料を主要元素とする有機金属化合物の溶液である。(具体的には、本実施形態では主要元素としてPdを用いた。また、実施形態では塗布方法として、ディッピング法を用いたが、それ以外のたとえばスピナー法やスプレー法を用いてもよい。)

また、微粒子膜で作られる導電性薄膜の成膜方法としては、本実施形態で用いた有機金属溶液の塗布による方法以外の、たとえば真空蒸着法やスパッタ法、あるいは化学的気相堆積法などを用いる場合もある。

【0083】3) 次に、同図(c)に示すように、フォーミング用電源1110から素子電極1102と1103の間に適宜の電圧を印加し、通電フォーミング処理を行って、電子放出部1105を形成する。

【0084】通電フォーミング処理とは、微粒子膜で作られた導電性薄膜1104に通電を行って、その一部を適宜に破壊、変形、もしくは変質せしめ、電子放出を行うのに好適な構造に変化させる処理のことである。微粒

子膜で作られた導電性薄膜のうち電子放出を行うのに好適な構造に変化した部分(すなわち電子放出部1105)においては、薄膜に適当な亀裂が形成されている。なお、電子放出部1105が形成される前と比較すると、形成された後は素子電極1102と1103の間で計測される電気抵抗は大幅に増加する。

【0085】通電方法をより詳しく説明するために、図13に、フォーミング用電源1110から印加する適宜の電圧波形の一例を示す。微粒子膜で作られた導電性薄膜をフォーミングする場合には、パルス状の電圧が好ましく、本実施形態の場合には同図に示したようにパルス幅 T_1 の三角波パルスをパルス間隔 T_2 で連続的に印加した。その際には、三角波パルスの波高値 V_{pf} を、順次昇圧した。また、電子放出部1105の形成状況をモニターするためのモニターパルス P_m を適宜の間隔で三角波パルスの間に挿入し、その際に流れる電流を電流計1111で計測した。

【0086】実施形態においては、たとえば10のマイナス5乗[torr]程度の真空雰囲気下において、たとえばパルス幅 T_1 を1[ミリ秒]、パルス間隔 T_2 を10[ミリ秒]とし、波高値 V_{pf} を1パルスごとに0.1[V]ずつ昇圧した。そして、三角波を5パルス印加するたびに1回の割りで、モニターパルス P_m を挿入した。フォーミング処理に悪影響を及ぼすことがないように、モニターパルスの電圧 V_{pm} は0.1[V]に設定した。そして、素子電極1102と1103の間の電気抵抗が 1×10 の6乗[オーム]になった段階、すなわちモニターパルス印加時に電流計1111で計測される電流が 1×10 のマイナス7乗[A]以下になった段階で、フォーミング処理にかかわる通電を終了した。

【0087】なお、上記の方法は、本実施形態の表面伝導型放出素子に関する好ましい方法であり、たとえば微粒子膜の材料や膜厚、あるいは素子電極間隔 L など表面伝導型放出素子の設計を変更した場合には、それに応じて通電の条件を適宜変更するのが望ましい。

【0088】4)次に、図12(d)に示すように、活性化用電源1112から素子電極1102と1103の間に適宜の電圧を印加し、通電活性化処理を行って、電子放出特性の改善を行う。

【0089】通電活性化処理とは、前記通電フォーミング処理により形成された電子放出部1105に適宜の条件で通電を行って、その近傍に炭素もしくは炭素化合物を堆積せしめる処理のことである。(図においては、炭素もしくは炭素化合物よりなる堆積物を部材1113として模式的に示した。)なお、通電活性化処理を行うことにより、行う前と比較して、同じ印加電圧における放出電流を典型的には100倍以上に増加させることができる。

【0090】具体的には、10のマイナス4乗ないし10のマイナス5乗[torr]の範囲内の真空雰囲気中

で、電圧パルスを定期的に印加することにより、真空雰囲気中に存在する有機化合物を起源とする炭素もしくは炭素化合物を堆積させる。堆積物1113は、単結晶グラファイト、多結晶グラファイト、非晶質カーボン、のいずれかか、もしくはその混合物であり、膜厚は500[オングストローム]以下、より好ましくは300[オングストローム]以下である。

【0091】通電方法をより詳しく説明するために、図14(a)に、活性化用電源1112から印加する適宜の電圧波形の一例を示す。本実施形態においては、一定電圧の矩形波を定期的に印加して通電活性化処理を行ったが、具体的には、矩形波の電圧 V_{ac} は14[V]、パルス幅 T_3 は1[ミリ秒]、パルス間隔 T_4 は10[ミリ秒]とした。なお、上述の通電条件は、本実施形態の表面伝導型放出素子に関する好ましい条件であり、表面伝導型放出素子の設計を変更した場合には、それに応じて条件を適宜変更するのが望ましい。

【0092】図12(d)に示す1114は該表面伝導型放出素子から放出される放出電流 I_e を捕捉するためのアノード電極で、直流高電圧電源1115および電流計1116が接続されている。(なお、基板1101を、表示パネルの中に組み込んでから活性化処理を行う場合には、表示パネルの蛍光面をアノード電極1114として用いる。)活性化用電源1112から電圧を印加する間、電流計1116で放出電流 I_e を計測して通電活性化処理の進行状況をモニターし、活性化用電源1112の動作を制御する。電流計1116で計測された放出電流 I_e の一例を図14(b)に示すが、活性化電源1112からパルス電圧を印加しはじめると、時間の経過とともに放出電流 I_e は増加するが、やがて飽和してほとんど増加しなくなる。このように、放出電流 I_e がほぼ飽和した時点で活性化用電源1112からの電圧印加を停止し、通電活性化処理を終了する。

【0093】なお、上述の通電条件は、本実施形態の表面伝導型放出素子に関する好ましい条件であり、表面伝導型放出素子の設計を変更した場合には、それに応じて条件を適宜変更するのが望ましい。

【0094】以上のようにして、図12(e)に示す平面型の表面伝導型放出素子を製造した。

【0095】<垂直型の表面伝導型放出素子>次に、電子放出部もしくはその周辺を微粒子膜から形成した表面伝導型放出素子のもうひとつの代表的な構成、すなわち垂直型の表面伝導型放出素子の構成について説明する。

【0096】図15は、垂直型の基本構成を説明するための模式的な断面図であり、図中の1201は基板、1202と1203は素子電極、1206は段差形成部材、1204は微粒子膜を用いた導電性薄膜、1205は通電フォーミング処理により形成した電子放出部、1213は通電活性化処理により形成した薄膜、である。

【0097】垂直型が先に説明した平面型と異なる点

は、素子電極のうちの片方(1202)が段差形成部材1206上に設けられており、導電性薄膜1204が段差形成部材1206の側面を被覆している点にある。したがって、図11の平面型における素子電極間隔Lは、垂直型においては段差形成部材1206の段差高Lsとして設定される。なお、基板1201、素子電極1202および1203、微粒子膜を用いた導電性薄膜1204、については、前記平面型の説明中に列挙した材料を同様に用いることが可能である。また、段差形成部材1206には、たとえば SiO_2 のような電気的に絶縁性の材料を用いる。

【0098】次に、垂直型の表面伝導型放出素子の製法について説明する。図16(a)～(f)は、製造工程を説明するための断面図で、各部材の表記は図15と同一である。

【0099】1) まず、図16(a)に示すように、基板1201上に素子電極1203を形成する。

【0100】2) 次に、同図(b)に示すように、段差形成部材を形成するための絶縁層を積層する。絶縁層は、たとえば SiO_2 をスパッタ法で積層すればよいが、たとえば真空蒸着法や印刷法などの他の成膜方法を用いてもよい。

【0101】3) 次に、同図(c)に示すように、絶縁層の上に素子電極1202を形成する。

【0102】4) 次に、同図(d)に示すように、絶縁層の一部を、たとえばエッチング法を用いて除去し、素子電極1203を露出させる。

【0103】5) 次に、同図(e)に示すように、微粒子膜を用いた導電性薄膜1204を形成する。形成するには、前記平面型の場合と同じく、たとえば塗布法などの成膜技術を用いればよい。

【0104】6) 次に、前記平面型の場合と同じく、通電フォーミング処理を行い、電子放出部を形成する。

(図12(c)を用いて説明した平面型の通電フォーミング処理と同様の処理を行えばよい。)

7) 次に、前記平面型の場合と同じく、通電活性化処理を行い、電子放出部近傍に炭素もしくは炭素化合物を堆積させる。(図112(d)を用いて説明した平面型の通電活性化処理と同様の処理を行えばよい。)

以上のようにして、図16(f)に示す垂直型の表面伝導型放出素子を製造した。

【0105】<表示装置に用いた表面伝導型放出素子の特性>以上、平面型と垂直型の表面伝導型放出素子について素子構成と製法を説明したが、次に表示装置に用いた素子の特性について述べる。

【0106】図17に、表示装置に用いた素子の、(放出電流 I_e)対(素子印加電圧 V_f)特性、および(素子電流 I_f)対(素子印加電圧 V_f)特性の典型的な例を示す。なお、放出電流 I_e は素子電流 I_f に比べて著しく小さく、同一尺度で図示するのが困難であるうえ、

これらの特性は素子の大きさや形状等の設計パラメータを変更することにより変化するものであるため、2本のグラフは各々任意単位で図示した。

【0107】表示装置に用いた素子は、放出電流 I_e に関して以下に述べる3つの特性を有している。

【0108】第一に、ある電圧(これを閾値電圧 V_{th} と呼ぶ)以上の大きさの電圧を素子に印加すると急激に放出電流 I_e が増加するが、一方、閾値電圧 V_{th} 未満の電圧では放出電流 I_e はほとんど検出されない。

【0109】すなわち、放出電流 I_e に関して、明確な閾値電圧 V_{th} を持った非線形素子である。

【0110】第二に、放出電流 I_e は素子に印加する電圧 V_f に依存して変化するため、電圧 V_f で放出電流 I_e の大きさを制御できる。

【0111】第三に、素子に印加する電圧 V_f に対して素子から放出される電流 I_e の応答速度が速いため、電圧 V_f を印加する時間の長さによって素子から放出される電子の電荷量を制御できる。

【0112】以上のような特性を有するため、表面伝導型放出素子を表示装置に好適に用いることができた。たとえば多数の素子を表示画面の画素に対応して設けた表示装置において、第一の特性を利用すれば、表示画面を順次走査して表示を行うことが可能である。すなわち、駆動中の素子には所望の発光輝度に応じて閾値電圧 V_{th} 以上の電圧を適宜印加し、非選択状態の素子には閾値電圧 V_{th} 未満の電圧を印加する。駆動する素子を順次切り替えてゆくことにより、表示画面を順次走査して表示を行うことが可能である。

【0113】また、第二の特性かまたは第三の特性を利用することにより、発光輝度を制御することができるため、諧調表示を行うことが可能である。

【0114】<多数素子を単純マトリクス配線したマルチ電子ビーム源の構造>次に、上述の表面伝導型放出素子を基板上に配列して単純マトリクス配線したマルチ電子ビーム源の構造について述べる。

【0115】図18に示すのは、図9の表示パネルに用いたマルチ電子ビーム源の平面図である。基板上には、図11で示したものと同様な表面伝導型放出素子が配列され、これらの素子は行方向配線電極1003と列方向配線電極1004により単純マトリクス状に配線されている。行方向配線電極1003と列方向配線電極1004の交差する部分には、電極間に絶縁層(不図示)が形成されており、電気的な絶縁が保たれている。

【0116】図18のA-A'に沿った断面を、図19に示す。

【0117】なお、このような構造のマルチ電子源は、あらかじめ基板上に行方向配線電極1003、列方向配線電極1004、電極間絶縁層(不図示)、および表面伝導型放出素子の素子電極と導電性薄膜を形成した後、行方向配線電極1003および列方向配線電極1004

を介して各素子に給電して通電フォーミング処理と通電活性化処理を行うことにより製造した。

【0118】＜第2の実施形態＞以上が本発明の実施形態の基本的な構成及び動作であるが、表示タイミング信号もパケット化して共有伝送路を用いて各駆動回路ブロックに転送する場合もほぼ同じ構成で実現できる。以下、この例を第2の実施形態として説明する。

【0119】図4に第2の実施形態の表示装置の構成図を示す。

【0120】パケット生成部6は、タイミング信号S5を受け取ったら、タイミング信号を示す識別子を付加したパケットを共有伝送路7に送出する。各駆動回路ブロックのパケット解読部2-3は、自分の宛てのパケットとともに、タイミング信号のパケットも受信し、それをもとに表示パネル1を駆動する。その他の構成、手順等は第1の実施形態と同様である。

【0121】＜第3の実施形態＞共有伝送路の形態をディジーチェーン型にした場合も第1の実施形態とほぼ同じ目的を達成できる。

【0122】図5に第3の実施形態における装置構成を示す。

【0123】パケット解読部2-3は、受信したパケットを次のパケット解読部に再送信し、パケットが複数のパケット解読部を数珠つなぎに流れていく。再送信の際は自分宛のパケットを廃棄してもよいし、受信したパケットをすべて送信してもよい。その他の構成、手順等は第1の実施形態と同様である。

【0124】＜第4の実施形態＞共有伝送路に光ファイバーを用いてスター型とバス型を組み合わせた形態の場合も第1の実施形態とほぼ同じ目的を達成できる。

【0125】図6に第4の実施形態を示す。

【0126】パケット化された信号S3は、電気→光変換部8によって光信号に変換された後、光ファイバー9で光→電気変換部10まで伝送され、再び電気信号に変換されパケット解読部2-3に輸入される。その他の構成、手順等は第1の実施形態と同様である。

【0127】＜第5の実施形態＞第4の実施形態において、共有伝送路の光ファイバーを基板埋め込み型の光導波路に置換える事も可能である。

【0128】この光導波路は例えば、ガラス基板上にレーザーを照射するなどして部分的に屈折率を変化させることによって作成される。

【0129】その他の構成、手順等は第4の実施形態と同様である。

【0130】＜応用例の説明＞図24は、前記説明の表面伝導型放出素子を電子ビーム源として用いたディスプレイパネルに、たとえばテレビジョン放送をはじめとする種々の画像情報源より提供される画像情報を表示できるように構成した多機能表示装置の一例を示すための図である。図中、2100はディスプレイパネル、210

1はディスプレイパネルの駆動回路、2102はディスプレイコントローラ、2103はマルチプレクサ、2104はデコーダ、2105は入出力インターフェース回路、2106はCPU、2107は画像生成回路、2108および2109および2110は画像メモリインターフェース回路、2111は画像入力インターフェース回路、2112および2113はTV信号受信回路、2114は入力部である。

【0131】なお、本表示装置は、たとえばテレビジョン信号のように映像情報と音声情報の両方を含む信号を受信する場合には、当然映像の表示と同時に音声を再生するものであるが、本発明の特徴と直接関係しない音声情報の受信、分離、再生、処理、記憶などに関する回路やスピーカなどについては説明を省略する。以下、画像信号の流れに沿って各部の機能を説明してゆく。

【0132】まず、TV信号受信回路2113は、たとえば電波や空間光通信などのような無線伝送系を用いて伝送されるTV画像信号を受信するための回路である。受信するTV信号の方式は特に限られるものではなく、たとえば、NTSC方式、PAL方式、SECAM方式などの諸方式でもよい。また、これらよりさらに多数の走査線よりなるTV信号（たとえばMUSE方式をはじめとするいわゆる高品位TV）は、大面積化や大画素数化に適した前記ディスプレイパネルの利点を生かすのに好適な信号源である。TV信号受信回路2113で受信されたTV信号は、デコーダ2104に出力される。

【0133】また、TV信号受信回路2112は、たとえば同軸ケーブルや光ファイバーなどのような有線伝送系を用いて伝送されるTV画像信号を受信するための回路である。前記TV信号受信回路2113と同様に、受信するTV信号の方式は特に限られるものではなく、また本回路で受信されたTV信号もデコーダ2104に出力される。

【0134】また、画像入力インターフェース回路2111は、たとえばTVカメラや画像読み取りスキャナなどの画像入力装置から供給される画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた画像信号はデコーダ2104に出力される。

【0135】また、画像メモリインターフェース回路2110は、ビデオテープレコーダ（以下VTRと略す）に記憶されている画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた画像信号はデコーダ2104に出力される。

【0136】また、画像メモリインターフェース回路2109は、ビデオディスクに記憶されている画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた画像信号はデコーダ2104に出力される。

【0137】また、画像メモリインターフェース回路2108は、いわゆる静止画ディスクのように、静止画像データを記憶している装置から画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた静止画像データはデコーダ21

04に出力される。

【0138】また、入出力インターフェース回路2105は、本表示装置と、外部のコンピュータもしくはコンピュータネットワークもしくはプリンタなどの出力装置とを接続するための回路である。画像データや文字データ・図形情報の入出力を行うのはもちろんのこと、場合によっては本表示装置の備えるCPU2106と外部との間で制御信号や数値データの入出力などを行うことも可能である。

【0139】また、画像生成回路2107は、前記入出力インターフェース回路2105を介して外部から入力される画像データや文字・図形情報や、あるいはCPU2106より出力される画像データや文字・図形情報に基づき表示用画像データを生成するための回路である。本回路の内部には、たとえば画像データや文字・図形情報を蓄積するための書き換え可能メモリや、文字コードに対応する画像パターンが記憶されている読みだし専用メモリや、画像処理を行うためのプロセッサなどをはじめとして画像の生成に必要な回路が組み込まれている。本回路により生成された表示用画像データは、デコーダ2104に出力されるが、場合によっては前記入出力インターフェース回路2105を介して外部のコンピュータネットワークやプリンタ入出力することも可能である。

【0140】また、CPU2106は、主として本表示装置の動作制御や、表示画像の生成や選択や編集に関わる作業を行う。

【0141】たとえば、マルチプレクサ2103に制御信号を出力し、ディスプレイパネルに表示する画像信号を適宜選択したり組み合わせたりする。また、その際には表示する画像信号に応じてディスプレイパネルコントローラ2102に対して制御信号を発生し、画面表示周波数や走査方法（たとえばインターレースかノンインターレースか）や一画面の走査線の数など表示装置の動作を適宜制御する。

【0142】また、前記画像生成回路2107に対して画像データや文字・図形情報を直接出力したり、あるいは前記入出力インターフェース回路2105を介して外部のコンピュータやメモリをアクセスして画像データや文字・図形情報を入力する。

【0143】なお、CPU2106は、むしろこれ以外の目的の作業にも関わるものであっても良い。たとえば、パーソナルコンピュータやワードプロセッサなどのように、情報を生成したり処理する機能に直接関わっても良い。

【0144】あるいは、前述したように入出力インターフェース回路2105を介して外部のコンピュータネットワークと接続し、たとえば数値計算などの作業を外部機器と協同して行っても良い。

【0145】また、入力部2114は、前記CPU21

06に使用者が命令やプログラム、あるいはデータなどを入力するためのものであり、たとえばキーボードやマウスのほか、ジョイスティック、バーコードリーダー、音声認識装置など多様な入力機器を用いる事が可能である。

【0146】また、デコーダ2104は、前記2107ないし2113より入力される種々の画像信号を3原色信号、または輝度信号とI信号、Q信号に逆変換するための回路である。なお、同図中に点線で示すように、デコーダ2104は内部に画像メモリを備えるのが望ましい。これは、たとえばMUSE方式をはじめとして、逆変換するに際して画像メモリを必要とするようなテレビ信号を扱うためである。また、画像メモリを備えることにより、静止画の表示が容易になる、あるいは前記画像生成回路2107およびCPU2106と協同して画像の間引き、補間、拡大、縮小、合成をはじめとする画像処理や編集が容易に行えるようになるという利点が生まれるからである。

【0147】また、マルチプレクサ2103は、前記CPU2106より入力される制御信号に基づき表示画像を適宜選択するものである。すなわち、マルチプレクサ2103はデコーダ2104から入力される逆変換された画像信号のうちから所望の画像信号を選択して駆動回路2101に出力する。その場合には、一画面表示時間内で画像信号を切り替えて選択することにより、いわゆる多画面テレビのように、一画面を複数の領域に分けて領域によって異なる画像を表示することも可能である。

【0148】また、ディスプレイパネルコントローラ2102は、前記CPU2106より入力される制御信号に基づき駆動回路2101の動作を制御するための回路である。

【0149】まず、ディスプレイパネルの基本的な動作にかかわるものとして、たとえばディスプレイパネルの駆動用電源（図示せず）の動作シーケンスを制御するための信号を駆動回路2101に対して出力する。また、ディスプレイパネルの駆動方法に関わるものとして、たとえば画面表示周波数や走査方法（たとえばインターレースかノンインターレースか）を制御するための信号を駆動回路2101に対して出力する。

【0150】また、場合によっては表示画像の輝度やコントラストや色調やシャープネスといった画質の調整に関わる制御信号を駆動回路2101に対して出力する場合もある。

【0151】また、駆動回路2101は、ディスプレイパネル2100に印加する駆動信号を発生するための回路であり、前記マルチプレクサ2103から入力される画像信号と、前記ディスプレイパネルコントローラ2102より入力される制御信号に基づいて動作するものである。

【0152】以上、各部の機能を説明したが、図20に

例示した構成により、本表示装置においては多様な画像情報源より入力される画像情報をディスプレイパネル2100に表示する事が可能である。すなわち、テレビジョン放送をはじめとする各種の画像信号はデコーダ2104において逆変換された後、マルチプレクサ2103において適宜選択され、駆動回路2101に入力される。一方、ディスプレイコントローラ2102は、表示する画像信号に応じて駆動回路2101の動作を制御するための制御信号を発生する。駆動回路2101は、上記画像信号と制御信号に基づいてディスプレイパネル2100に駆動信号を印加する。これにより、ディスプレイパネル2100において画像が表示される。これらの一連の動作は、CPU2106により統括的に制御される。

【0153】また、本表示装置においては、前記デコーダ2104に内蔵する画像メモリや、画像生成回路2107およびCPU2106が関与することにより、単に複数の画像情報の中から選択したものを表示するだけでなく、表示する画像情報に対して、たとえば拡大、縮小、回転、移動、エッジ強調、間引き、補間、色変換、画像の縦横比変換などをはじめとする画像処理や、合成、消去、接続、入れ換え、はめ込みなどをはじめとする画像編集を行う事も可能である。また、本実施形態の説明では特に触れなかったが、上記画像処理や画像編集と同様に、音声情報に関しても処理や編集を行うための専用回路を設けても良い。

【0154】したがって、本表示装置は、テレビジョン放送の表示機器、テレビ会議の端末機器、静止画像および動画を扱う画像編集機器、コンピュータの端末機器、ワードプロセッサをはじめとする事務用端末機器、ゲーム機などの機能を一台で兼ね備える事が可能で、産業用あるいは民生用として極めて応用範囲が広い。

【0155】なお、図20は、表面伝導型放出素子を電子ビーム源とするディスプレイパネルを用いた表示装置の構成の一例を示したにすぎず、これのみに限定されるものではない事は言うまでもない。たとえば、図20の構成要素のうち使用目的上必要のない機能に関わる回路は省いても差し支えない。またこれとは逆に、使用目的によってはさらに構成要素を追加しても良い。たとえば、本表示装置をテレビ電話機として応用する場合には、テレビカメラ、音声マイク、照明機、モデムを含む送受信回路などを構成要素に追加するのが好適である。

【0156】本表示装置においては、とりわけ表面伝導型放出素子を電子ビーム源とするディスプレイパネルが容易に薄形化できるため、表示装置全体の奥行きを小さくすることが可能である。それに加えて、表面伝導型放出素子を電子ビーム源とするディスプレイパネルは大画面化が容易で輝度が高く視野角特性にも優れるため、本表示装置は臨場感あふれ迫力に富んだ画像を視認性良く表示する事が可能である。

【0157】尚、実施形態では、表面伝導型電子放出素子を例にして説明したが、実施形態で説明したように行（或いは列）単位に駆動表示するものであれば、たとえば、電界放出型素子（以下FE型と記す）や、金属/絶縁層/金属型放出素子（以下MIM型と記す）などでも良い。

【0158】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、伝送路の数を増やす事なく、高速に大量の表示データを駆動部に転送する事が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態における画像表示装置のブロック構成図である。

【図2】第1の実施形態における画像データの伝送のタイミングチャートである。

【図3】実施形態におけるパケット生成部と駆動部との接続関係を示す図である。

【図4】第2の実施形態における画像表示装置のブロック構成図である。

【図5】第3の実施形態における画像表示装置のブロック構成図である。

【図6】第4の実施形態における画像表示装置のブロック構成図である。

【図7】一般的な画像表紙装置のブロック構成の一例を示す図である。

【図8】一般的な画像表紙装置のブロック構成の一例を示す図である。

【図9】実施形態である画像表示装置の、表示パネルの一部を切り欠いて示した斜視図である。

【図10】表示パネルのフェースプレートの蛍光体配列を例示した平面図である。

【図11】表示例で用いた平面型の表面伝導型放出素子の平面及び断面図である。

【図12】平面型の表面伝導型放出素子の製造工程を示す図である。

【図13】通電フォーミング処理の細の印加電圧波形を示す図である。

【図14】通電活性化処理の際の印加電圧波形及び放出電流 I_e の変化を示す図である。

【図15】実施形態で用いた垂直型の表面伝導型放出素子の断面図である。

【図16】垂直型の表面伝導型放出素子の製造工程を示す図である。

【図17】実施形態で用いた表面伝導型放出素子の典型的な特性を示す図である。

【図18】実施形態で用いたマルチ電子ビーム源の基板の平面図である。

【図19】実施形態で用いたマルチ電子ビーム源の基板の一部断面図である。

【図20】表面伝導型放出素子の一例を示す図である。

【図21】FE型素子の一例を示す図である。

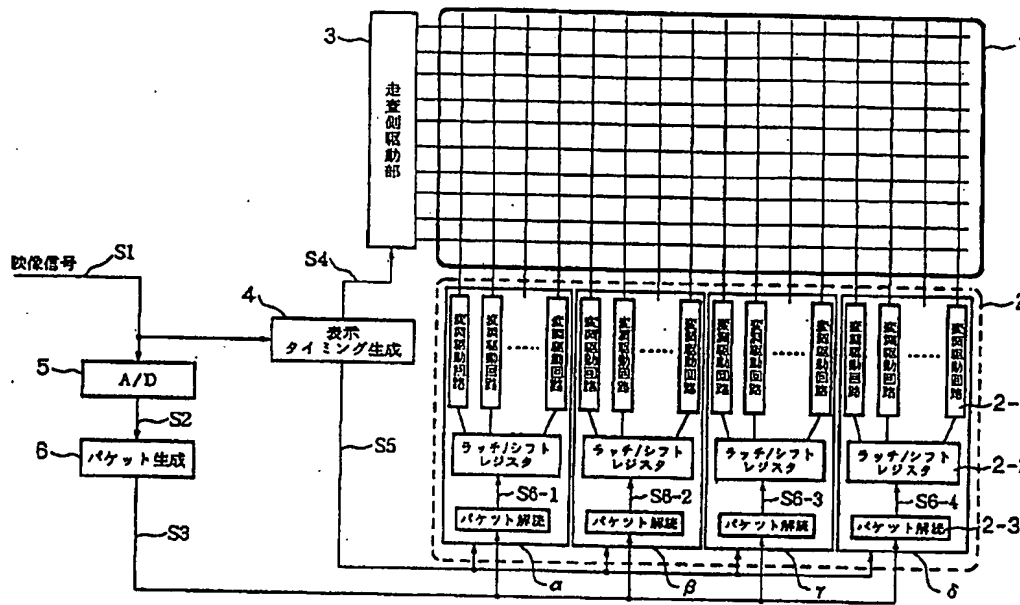
【図22】MIM型素子の一例を示す図である。

【図23】電子放出素子の配線方法を説明する図であ

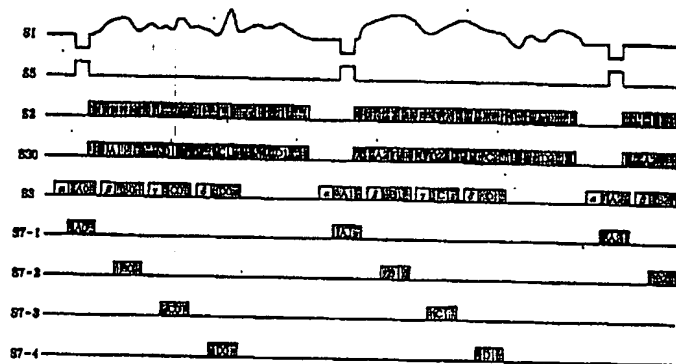
る。

【図24】本発明の実施形態である画像表示装置を用いた多機能画像表示装置のブロック図である。

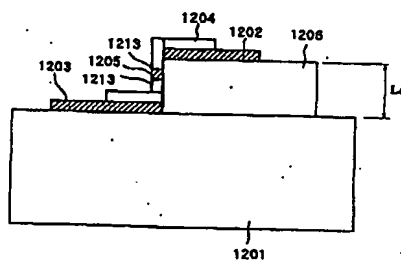
【図1】



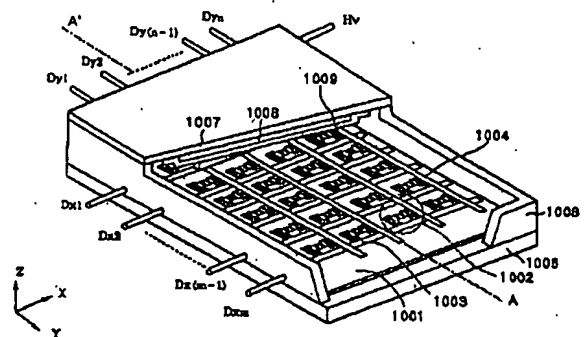
【図2】



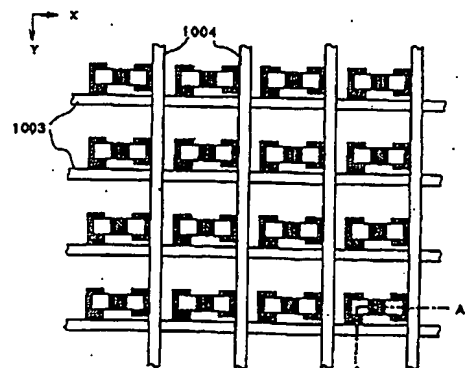
【図15】



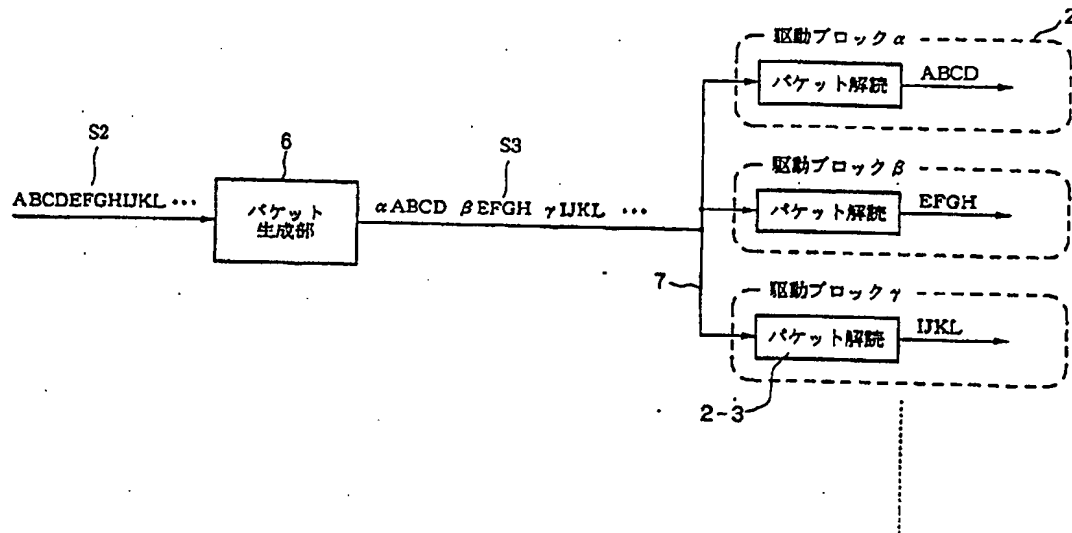
【図9】



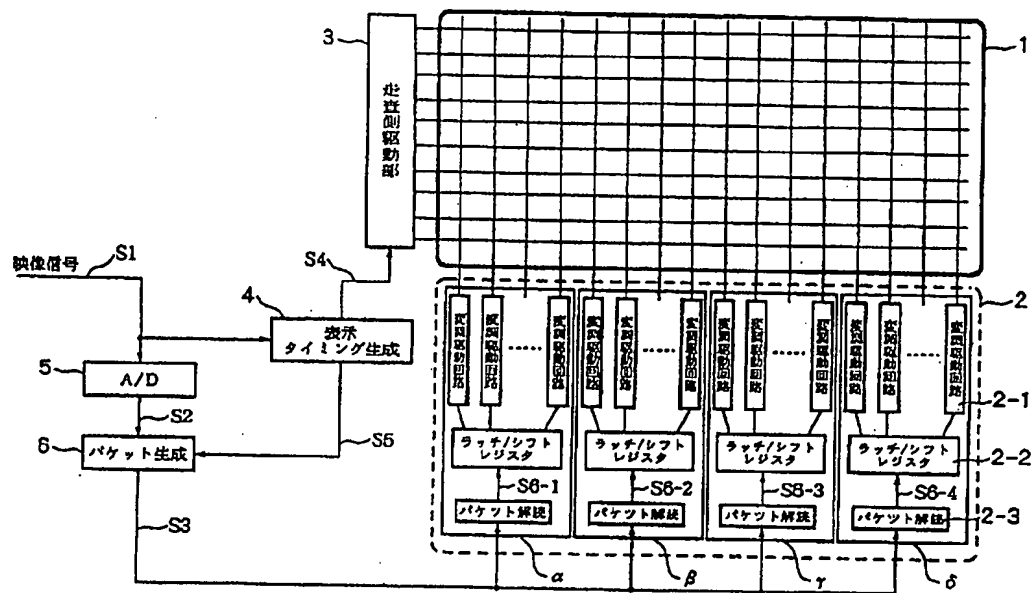
【図18】



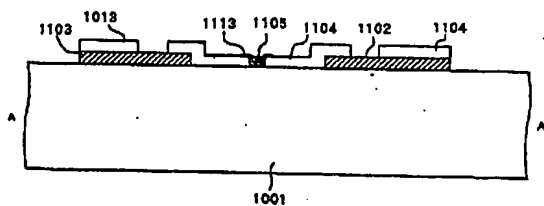
【図3】



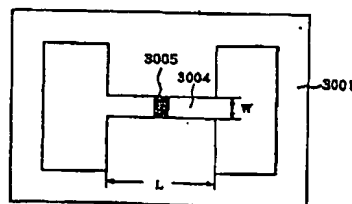
【図4】



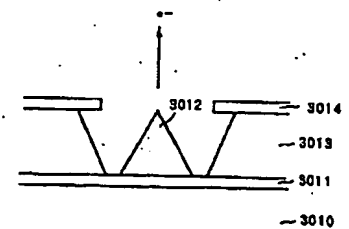
【図19】



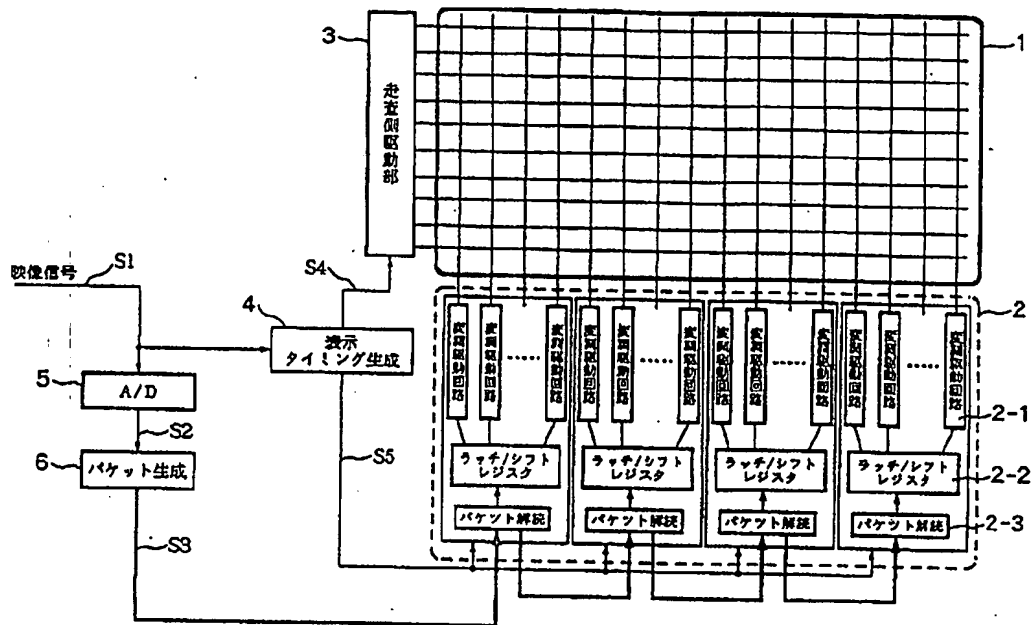
【図20】



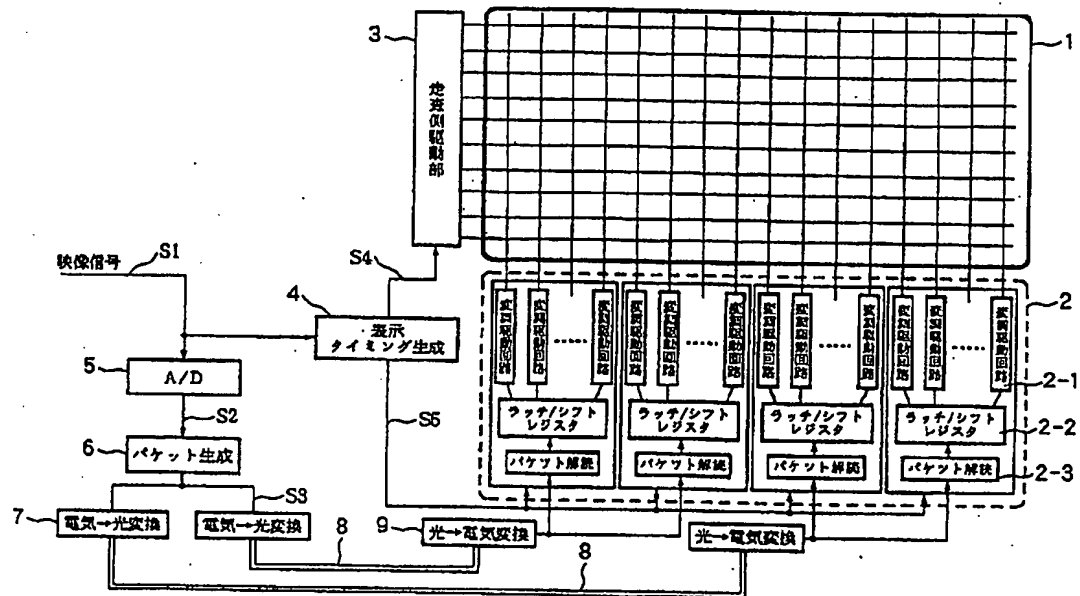
【図21】

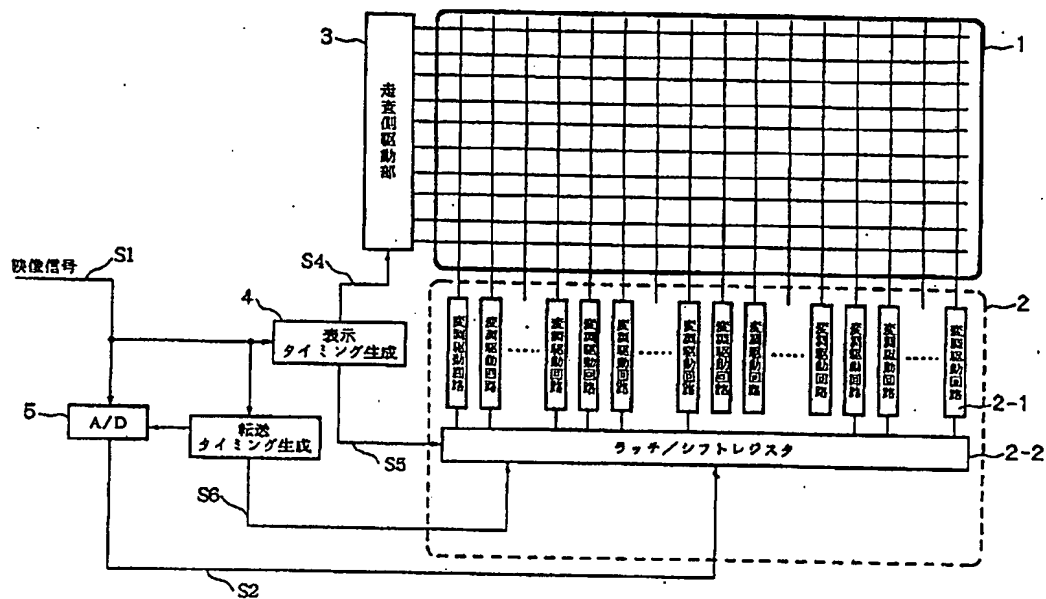


【図5】

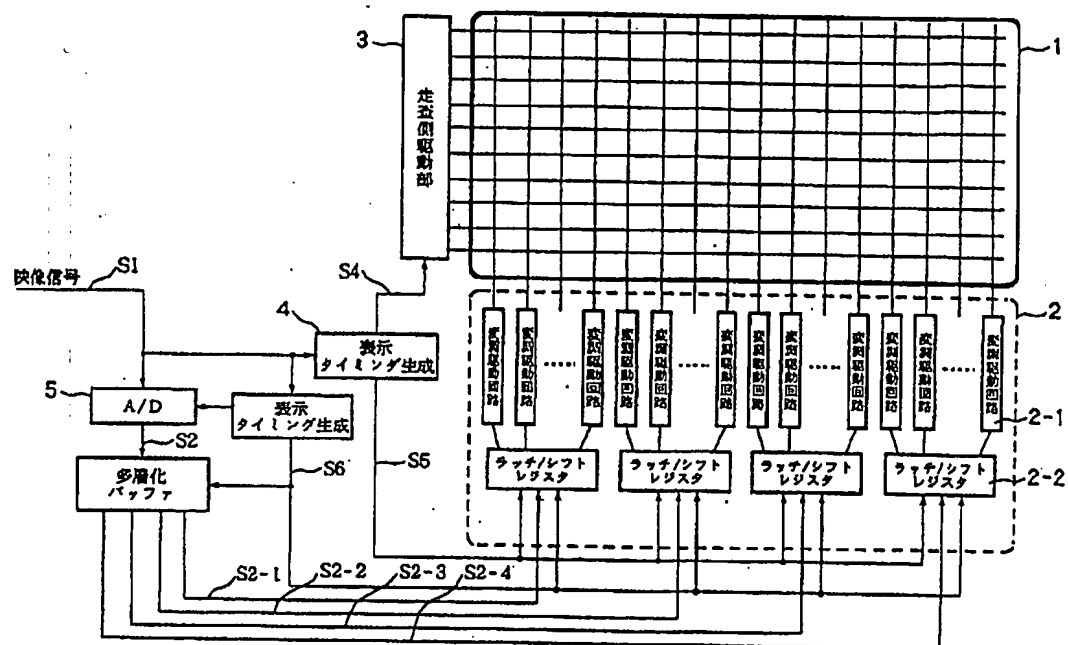


【図6】

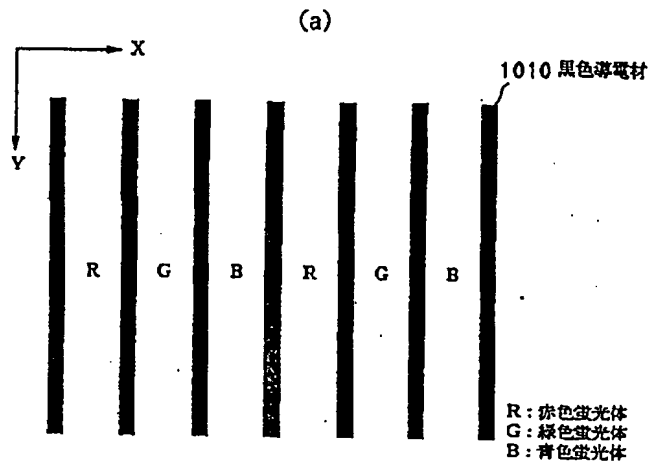




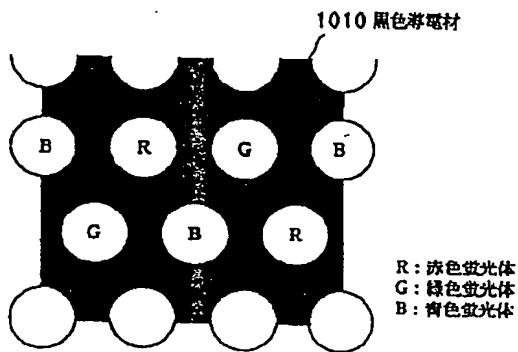
【图8】



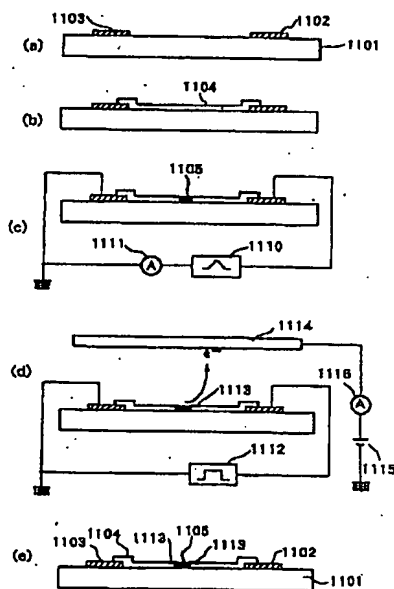
【図10】



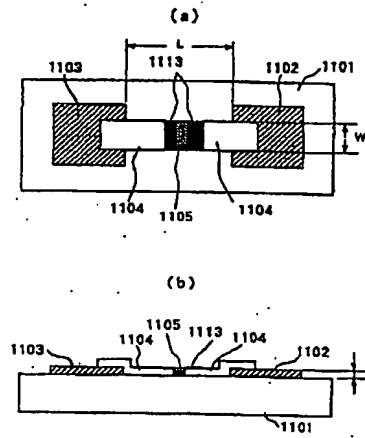
(b)



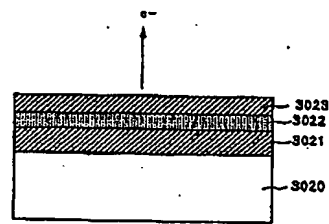
【図12】



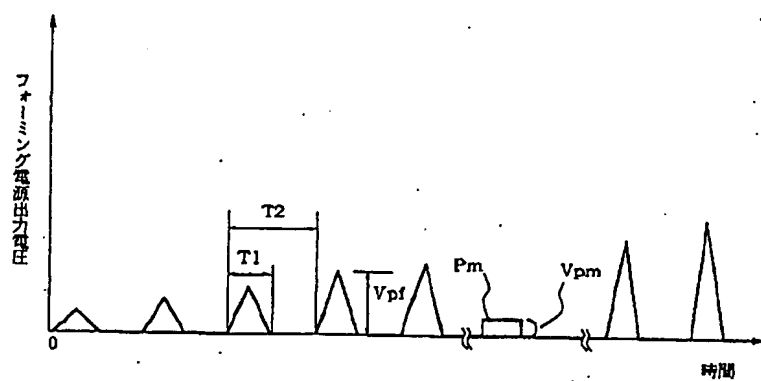
【図11】



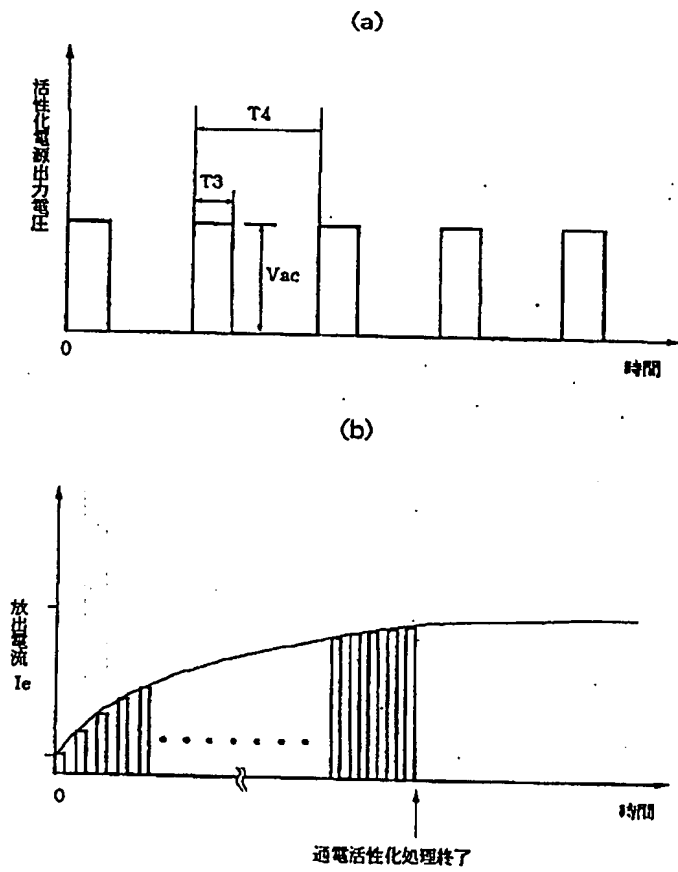
【図22】



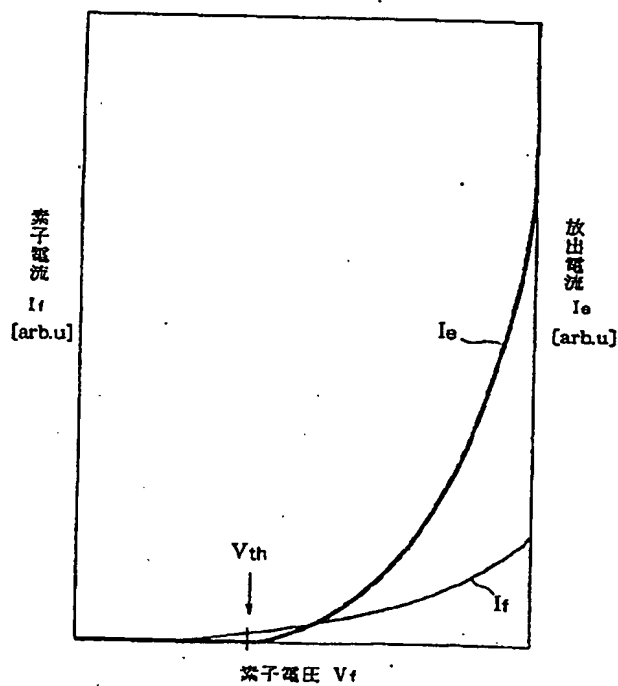
【図13】



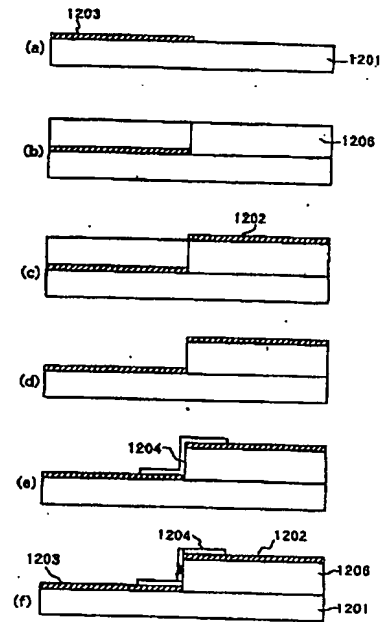
【圖 14】



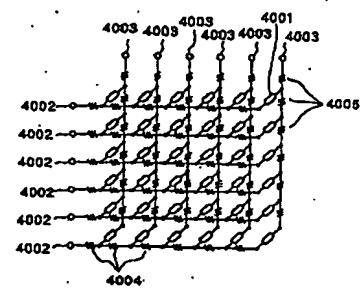
【圖 17】



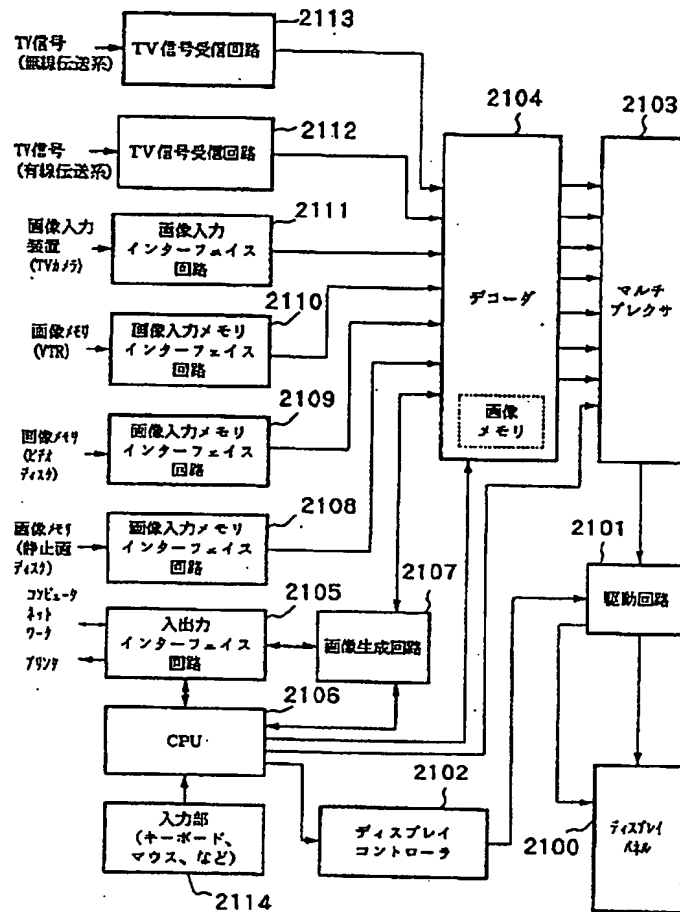
【圖 16】



【圖 23】



【図24】



【手続補正書】

【提出日】平成11年4月21日(1999. 4. 21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】画像形成装置及びその制御方法及び画像表示装置及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の電子放出素子を行配線と列配線とを用いてマトリックス配線したマルチ電子源と、当該マルチ電子源と対抗する位置にあって、前記マルチ電子源からの電子ビームが照射されることで画像を形成する画像形成部材と、前記行配線に接続され、行単位に駆動走査する走査手段と、前記列配線に接続され、選択駆動さ

れる行上の電子放出素子群を複数のブロックに分割し、当該ブロック毎に設けられ、形成すべき画像データに基づく変調信号を印加する複数の変調手段とを備える画像形成装置であって、

形成すべき画像データを入力する入力手段と、

入力された画像データを前記複数の変調手段それぞれに分割し、パケット形式のデータを構築し、各変調手段の識別情報を付加するパケット生成手段と、

該パケット生成手段で生成されたパケットデータを、共有伝送路を介して各変調手段に供給する供給手段とを備え、

前記変調手段のそれぞれは、自身宛のパケットかどうかを識別情報に従って判断し、自身宛のパケットのデータに基づいて変調信号を印加することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記供給手段による伝送タイミングと、前記変調手段による画像形成タイミングは非同期である

ことを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項3】 更に、前記画像形成部材は発光体を有することで画像を表示する部材であり、前記供給手段によるバケットの伝送タイミングと画像形成のタイミングが同期式であることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項4】 画像形成のタイミング信号も符号化して前記共有伝送路を通じて供給することを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記共有伝送路は、バス型であることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記共有伝送路は、デジチェーン型であることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記共有伝送路はスター型であることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記共有伝送路は、バス型、デジチェーン型、スター型のいずれか、又は、その組み合わせであることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項9】 前記共有伝送路は、シリアル伝送であることを特徴とする請求項第1項、又は第5項乃至第8項のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項10】 前記共有伝送路は、パラレル伝送であることを特徴とする請求項第1項、又は第5項乃至第8項のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項11】 前記共有伝送に流れる信号は電気信号であることを特徴とする請求項第1項、又は、第5項乃至第10項のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項12】 前記共有伝送に流れる信号は光信号であることを特徴とする請求項第1項、又は、第5項乃至第10項のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項13】 前記共有伝送路は、光ファイバーであることを特徴とする請求項第12項に記載の画像形成装置。

【請求項14】 前記伝送路の伝送媒体は基板上の光導波路であることを特徴とする請求項第12項に記載の画像形成装置。

【請求項15】 前記電子放出素子は、冷陰極素子であることを特徴とする請求項第1項乃至第14項のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項16】 前記冷陰極素子は、表面伝導型放出素子であることを特徴とする請求項第15項に記載の画像形成装置。

【請求項17】 前記冷陰極素子は、FE型放出素子であることを特徴とする請求項第15項に記載の画像形成装置。

【請求項18】 前記冷陰極素子は、MIM型放出素子であることを特徴とする請求項第15項に記載の画像形成装置。

【請求項19】 複数の電子放出素子を行配線と列配線とを用いてマトリックス配線したマルチ電子源と、当該マルチ電子源と対抗する位置にあって、前記マルチ電子源からの電子ビームが照射されることで画像を形成する画像形成部材と、前記行配線に接続され、行単位に駆動走査する走査手段と、前記列配線に接続され、選択駆動される行上の電子放出素子群を複数のブロックに分割し、当該ブロック毎に設けられ、形成すべき画像データに基づく変調信号を印加する複数の変調手段とを備える画像形成装置の制御方法であって、

形成すべき画像データを入力する入力工程と、入力された画像データを前記複数の変調手段それぞれに分割し、バケット形式のデータを構築し、各変調手段の識別情報を付加するバケット生成工程と、該バケット生成工程で生成されたバケットデータを、共有伝送路を介して各変調手段に供給する供給工程とを備え、前記変調手段のそれぞれは、自身宛のバケットかどうかを識別情報に従って判断し、自身宛のバケットのデータに基づいて変調信号を印加することを特徴とする画像形成装置の制御方法。

【請求項20】 平面上に画像を形成する画像表示装置であって、固有の識別番号を持つ複数の表示駆動回路ブロックと表示信号を符号化し、識別番号を付加したバケットを形成し、各駆動回路ブロックに振り分けるバケット生成手段とバケット化された各データを各駆動回路ブロックに共通に伝送する1組ないし複数の共有伝送手段と各駆動回路ブロックでデータと自分の識別番号が一致したバケットのみ取り込んで表示データとするバケット解読手段を有する事を特徴とする画像表示装置。

【請求項21】 平面上に画像を形成する画像表示方法であって、固有の識別番号を持つ複数の表示駆動工程と表示信号を符号化して、識別番号を付加したバケットを形成し、各駆動回路ブロックに振り分けるバケット生成工程とバケット化された各データを各駆動回路ブロックに共通に伝送する1組ないし複数の共有伝送工程と各駆動回路ブロックでデータと自分の識別番号が一致したバケットのみ取り込んで表示データとするバケット解読工程を有する事を特徴とする画像表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は2次元平面上に画像を形成もしくは表示する画像形成装置及び表示装置とその制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から、電子放出素子として熱陰極素子と冷陰極素子の2種類が知られている。このうち冷陰極素子では、たとえば表面伝導型放出素子や、電界放出

型素子(以下FE型と記す)や、金属/絶縁層/金属型放出素子(以下MIM型と記す)、などが知られている。

【0003】表面伝導型放出素子としては、たとえば、M. I. Elinson, Radio Eng. Electron Phys., 10, 1290, (1965)や、後述する他の例が知られている。

【0004】表面伝導型放出素子は、基板上に形成された小面積の薄膜に、膜面に平行に電流を流すことにより電子放出が生ずる現象を利用するものである。この表面伝導型放出素子としては、前記エリンソン等によるSnO₂薄膜を用いたものの他に、Au薄膜によるもの

[G. Dittmer: "Thin Solid Films", 9, 317 (1972)]や、In₂O₃/SnO₂薄膜によるもの[M. Hartwell and C. G. Fonstad: "IEEE Trans. ED Conf.", 519 (1975)]や、カーボン薄膜によるもの[荒木久 他: 真空、第26巻、第1号、22 (1983)]等が報告されている。

【0005】これらの表面伝導型放出素子の素子構成の典型的な例として、図20に前述のM. Hartwellらによる素子の平面図を示す。同図において、3001は基板で、3004はスパッタで形成された金属酸化物よりなる導電性薄膜である。導電性薄膜3004は図示のようにH字形の平面形状に形成されている。該導電性薄膜3004に後述の通電フォーミングと呼ばれる通電処理を施すことにより、電子放出部3005が形成される。図中の間隔Lは、0.5~1 [mm]、Wは、0.1 [mm]で設定されている。尚、図示の便宜から、電子放出部3005は導電性薄膜3004の中央に矩形状で示したが、これは模式的なものであり、実際の電子放出部の位置や形状を忠実に表現しているわけではない。

【0006】M. Hartwellらによる素子をはじめとして上述の表面伝導型放出素子においては、電子放出を行う前に導電性薄膜3004に通電フォーミングと呼ばれる通電処理を施すことにより電子放出部3005を形成するのが一般的であった。すなわち、通電フォーミングとは、前記導電性薄膜3004の両端に一定の直流電圧、もしくは、例えば1V/分程度の非常にゆっくりとしたレートで昇圧する直流電圧を印加して通電し、導電性薄膜3004を局所的に破壊もしくは変形もしくは変質せしめ、電気的に高抵抗な状態の電子放出部3005を形成することである。尚、局所的に破壊もしくは変形もしくは変質した導電性薄膜3004の一部には、亀裂が発生する。前記通電フォーミング後に導電性薄膜3004に適宜の電圧を印加した場合には、前記亀裂付近において電子放出が行われる。

【0007】また、FE型の例は、たとえば、W. P. Dyke & W. W. Dolan, "Field emission", Advance in Electron Physics, 8, 89 (1956)や、あるいは、C. A. Spindt, "Physical properties of thin-film field emission cathodes with molybdenum cones", J. Appl. Phys., 47, 5248 (1976)などが知られている。

【0008】FE型の素子構成の典型的な例として、図21に、前述のC. A. Spindtらによる素子の断面図を示す。同図において、3010は基板で、3011は導電材料よりなるエミッタ配線、3012はエミッタコーン、3013は絶縁層、3014はゲート電極である。本素子は、エミッタコーン3012とゲート電極3014の間に適宜の電圧を印加することにより、エミッタコーン3012の先端部より電界放出を起こさせるものである。

【0009】また、FE型の他の素子構成として、図21のような積層構造ではなく、基板上に基板平面とほぼ平行にエミッタとゲート電極を配置した例もある。

【0010】また、MIM型の例としては、たとえば、C. A. Mead, "Operation of tunnel-emission Devices, J. Appl. Phys., 32, 646 (1961)などが知られている。MIM型の素子構成の典型的な例を図22に示す。同図は断面図であり、図において、3020は基板で、3021は金属よりなる下電極、3022は厚さ100オングストローム程度の薄い絶縁層、3023は厚さ80~300オングストローム程度の金属よりなる上電極である。MIM型においては、上電極3023と下電極3021の間に適宜の電圧を印加することにより、上電極3023の表面より電子放出を起こさせるものである。

【0011】上述の冷陰極素子は、熱陰極素子と比較して低温で電子放出を得ることができるため、加熱用ヒーターを必要としない。したがって、熱陰極素子よりも構造が単純であり、微細な素子を作成可能である。また、基板上に多数の素子を高い密度で配置しても、基板の熱溶解などの問題が発生しにくい。また、熱陰極素子がヒーターの加熱により動作するため応答速度が遅いのとは異なり、冷陰極素子の場合には応答速度が速いという利点もある。

【0012】このため、冷陰極素子を応用するための研究が盛んに行われてきている。

【0013】たとえば、表面伝導型放出素子は、冷陰極素子のなかでも特に構造が単純で製造も容易であることから、大面積にわたり多数の素子を形成できる利点がある。そこで、たとえば本出願人による特開昭64-31332号公報において開示されるように、多数の素子を配列して駆動するための方法が研究されている。

【0014】また、表面伝導型放出素子の応用については、たとえば、画像表示装置、画像記録装置などの画像形成装置や、荷電ビーム源、等が研究されている。

【0015】特に、画像表示装置への応用としては、たとえば本出願人によるUSP5,066,883号や特開平2-257551号公報や特開平4-28137号公報において開示されているように、表面伝導型放出素子と電子ビームの照射により発光する蛍光体とを組み合わせ用いた画像表示装置が研究されている。表面伝導型放出素子と蛍光体とを組み合わせ用いた画像表示装置は、従来の他の方式の画像表示装置よりも優れた特性が期待されている。たとえば、近年普及してきた液晶表示装置と比較しても、自発光型であるためバックライトを必要としない点や、視野角が広い点が優れていると言える。

【0016】また、FE型を多数個ならべて駆動する方法は、たとえば本出願人によるUSP4,904,895号に開示されている。また、FE型を画像表示装置に応用した例として、たとえば、R. Meyerらにより報告された平板型表示装置が知られている。[R. Meyer: "Recent Development on Microtips Display at LETI", Tech. Digest of 4th Int. Vacuum Microelectronics Conf., Nagahama, pp. 6~9 (1991)] また、MIM型を多数個並べて画像表示装置に応用した例は、たとえば本出願人による特開平3-55738号公報に開示されている。

【0017】
【発明が解決しようとする課題】発明者は、上記従来技術に記載したものをはじめとして、さまざまな材料、製法、構造の冷陰極素子を試みてきた。さらに、多数の冷陰極素子を配列したマルチ電子ビーム源、ならびにこのマルチ電子ビーム源を応用した画像表示装置について研究を行ってきた。

【0018】発明者は、たとえば図23に示す電気的な配線方法によるマルチ電子ビーム源を試みてきた。すなわち、冷陰極素子を2次元的に多数個配列し、これらの素子を図示のようにマトリクス状に配線したマルチ電子ビーム源である。

【0019】図中、4001は冷陰極素子を模式的に示したもの、4002は行方向配線、4003は列方向配線である。行方向配線4002および列方向配線4003は、実際には有限の電気抵抗を有するものであるが、図においては配線抵抗4004および4005として示されている。上述のような配線方法を、単純マトリクス配線と呼ぶ。

【0020】なお、図示の便宜上、6x6のマトリクスで示しているが、マトリクスの規模はむしろこれに限ったわけではなく、たとえば画像表示装置用のマルチ電子

ビーム源の場合には、所望の画像表示を行うのに足りるだけの素子を配列し配線するものである。

【0021】さて、マトリクスディスプレイパネルにおいて、入力された表示データに基づいてディスプレイを駆動する構成を図7に示す。図示の動作を簡単に説明すると以下の通りである。

【0022】入力された映像信号S1はA/D部5でデジタル化され、データ転送タイミング生成部による信号S6に同期してラッチ/シフトレジスタに順次記憶され、1ライン分の記憶がなされると信号S5によってデータが保持される。そして、各変調駆動回路を経て画像データに基づく変調信号が各列に印加される。一方、走査側駆動部3は駆動対象の1ラインを選択しているので、選択ラインについての表示が行えることになる。

【0023】この構成ではディスプレイの解像度が上がると単位時間内に転送されるデータ量が増えることになり、システム内でタイミングを合わせて大量のデータを高速転送する事が難しくなってくる。

【0024】この解決策として、図8に示す構成が考えられる。まず、変調駆動回路をいくつかのグループに分割する。そしてデジタル化された画像データを分割ブロック毎に割り当てたバッファに溜め、グループ毎に用意された伝送路を用いて同時に転送を行う。こうすると単位時間内に転送されるデータ量が1/分割数に減るので、大量のデータを転送する事が可能になる。

【0025】しかしながら、さらにディスプレイの解像度が上がって分割数を多くするにしたがって伝送路の数が増加し、ディスプレイサイズが大きくなると伝送路も長くなってくる。

【0026】すなわちディスプレイ装置内に、長い伝送路が大量に存在する事になってしまい、これをタイミングを合わせて高速駆動する事は難しく、またコスト的にも不利である。

【0027】本発明の目的は、伝送路の数を増やす事なく、高速に大量の表示データを駆動部に転送する事を可能にする画像形成装置及びその制御方法及び画像表示装置及び方法を提供しようとするものである。

【0028】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するため、例えば本発明の画像形成装置は以下の構成を備える。すなわち、複数の電子放出素子を行配線と列配線とを用いてマトリクス配線したマルチ電子源と、当該マルチ電子源と対抗する位置にあって、前記マルチ電子源からの電子ビームが照射されることで画像を形成する画像形成部材と、前記行配線に接続され、行単位に駆動走査する走査手段と、前記列配線に接続され、選択駆動される行上の電子放出素子群を複数のブロックに分割し、当該ブロック毎に設けられ、形成すべき画像データに基づく変調信号を印加する複数の変調手段とを備える画像形成装置であって、形成すべき画像データを入力する入

力手段と、入力された画像データを前記複数の変調手段それぞれに分割し、パケット形式のデータを構築し、各変調手段の識別情報を付加するパケット生成手段と、該パケット生成手段で生成されたパケットデータを、共有伝送路を介して各変調手段に供給する供給手段とを備え、前記変調手段のそれぞれは、自身宛のパケットかどうかを識別情報に従って判断し、自身宛のパケットのデータに基づいて変調信号を印加することを特徴とする。

【0029】また、本発明の好適な実施態様に従えば、画像表示装置は以下の構成を備える。すなわち、平面上に画像を形成する画像表示装置であって、固有の識別番号を持つ複数の表示駆動回路ブロックと表示信号を符号化し、識別番号を付加したパケットを形成し、各駆動回路ブロックに振り分けるパケット生成手段とパケット化された各データを各駆動回路ブロックに共通に伝送する1組ないし複数の共有伝送手段と各駆動回路ブロックでデータと自分の識別番号が一致したパケットのみ取り込んで表示データとするパケット解読手段を有する。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に従って本発明に係る実施形態を詳細に説明する。

【0031】〔第1の実施形態〕実施形態の画像表示装置に使用する表示パネルは、基本的には薄型の真空容器内に、基板上に多数の電子源例えば冷陰極素子を配列してなるマルチ電子源と、電子の照射により画像を形成する画像形成部材とを対向して備えている。冷陰極素子は、例えばフォトリソグラフィ・エッチングのような製造技術を用いれば基板上に精密に位置決めして形成できるため、微小な間隔で多数個を配列することが可能である。しかも、従来からCRT等で用いられてきた熱陰極と比較すると、陰極自身や周辺部が比較的低温な状態で駆動できるため、より微細な配列ピッチのマルチ電子源を容易に実現できる。

【0032】図1に第1の実施形態の構成図と、図2に信号のタイミング図を示す。

【0033】1はマトリクス状に走査線と変調線が配置された表示パネルである。21～24は変調線を駆動する駆動ブロックであり、それぞれに固有な識別番号 α ～ δ がつけられている。2-1は変調駆動を行う回路である。2-2は変調データを保持するラッチ回路である。2-3は伝送されてきたパケットを解読して、必要なパケットのみを取り込むパケット解読部である。3は走査線の駆動部である。4はパネルを駆動するためのタイミングを生成するタイミング生成部である。5は入力された映像信号をデジタル化するA/D部である。6はデジタル化された映像信号データをパケット化するパケット生成部である。7は生成されたパケットを駆動ブロックに伝送する伝送路である。この伝送路は高速シリアルバスが望ましいが、本質的にはどのような形態でもよい。パラレルバスであってもよいし、光を用いた伝送路であ

っても当然かまわない。

【0034】ディスプレイ装置に入力された映像信号S1はA/D部5によってサンプリングされデジタル化される。デジタル化された信号S2はパケット生成部6で各駆動ブロック21～24毎のデータに分割され(S30)、駆動ブロック21～24に対応した識別子を付加されてパケット化される。パケット化されたデータS3は共有伝送路7を通じてすべての駆動ブロック21～24に伝送されるが、各駆動ブロック21～24内のパケット解読部2-3によって識別子の照合が行われ、パケットデータS3内の識別子に対応した駆動ブロック2のみがデータを受け取り、ラッチ回路2-2にデータを貯える。

【0035】また、表示タイミング生成部4では入力された映像信号S1をもとにディスプレイ駆動タイミングS4、S5を生成する。

【0036】走査側駆動部3ではディスプレイ駆動タイミングS4にしたがって、表示パネル1の走査電極を順にスキャンする。

【0037】変調駆動回路2-1はディスプレイ駆動タイミングS5にしたがってラッチされた表示データをもとに表示パネル1を駆動する。

【0038】図3にパケット生成・解読の概念図を示す。

【0039】2は表示パネルの駆動回路のブロックであり、各ブロック毎に固有の識別番号(α 、 β 、 γ …)が割り振られている。6はパケット生成部であり、入力されたデータをパケット化する。7は共有伝送路であり、パケット生成部と各駆動ブロックがバス型に接続されている。

【0040】デジタル化された映像信号S2のデータ列(ABC…)はパケット生成部6に入力される。

【0041】パケット生成部6は入力された連続データを駆動ブロック毎のデータに切り分け、駆動ブロックに対応した識別番号を付加して複数の独立したデータパケットS3を生成する。

【0042】各駆動ブロック内のパケット解読部は、受信したパケットの中から識別番号が一致したパケットのみ通過させ、駆動ブロック内に取り込む。

【0043】データパケットの行き先は識別子という形でパケット内に含まれているので、パケット生成部からのパケット送出順序は任意でもよい。また、入力映像信号やディスプレイパネルの表示タイミングと同期を取る必要も無いので、伝送線路の転送速度を上げる事が容易となる。

【0044】＜表示パネルの構成と製造法＞次に、本発明を適用した画像表示装置の表示パネルの構成と製造法について、具体的な例を示して説明する。

【0045】図9は実施形態に用いた表示パネルの斜視図であり、内部構造を示すためにパネルの一部を切り欠

いて示している。

【0046】図中、1005はリアプレート、1006は側壁、1007はフェースプレートであり、1005～1007により表示パネルの内部を真空に維持するための気密容器を形成している。気密容器を組み立てるにあたっては、各部材の接合部に十分な強度と気密性を保持させるため封着する必要があるが、たとえばフリットガラスを接合部に塗布し、大気中あるいは窒素雰囲気中で、摂氏400～500度で10分以上焼成することにより封着を達成した。気密容器内部を真空に排気する方法については後述する。

【0047】リアプレート1005には、基板1001が固定されているが、該基板には冷陰極素子1002が $N \times M$ 個形成されている。(N, Mは2以上の正の整数であり、目的とする表示画素数に応じて適宜設定される。たとえば、高品位テレビジョンの表示を目的とした表示装置においては、 $N=3000$, $M=1000$ 以上の数を設定することが望ましい。本実施形態においては、 $N=3072$, $M=1024$ とした。)前記 $N \times M$ 個の冷陰極素子は、M本の行方向配線1003とN本の列方向配線1004により単純マトリクス配線されている。前記、1001～1004によって構成される部分をマルチ電子ビーム源と呼ぶ。なお、マルチ電子ビーム源の製造方法や構造については、後で詳しく述べる。

【0048】本実施形態においては、気密容器のリアプレート1005にマルチ電子ビーム源の基板1001を固定する構成としたが、マルチ電子ビーム源の基板1001が十分な強度を有するものである場合には、気密容器のリアプレートとしてマルチ電子ビーム源の基板1001自体を用いてもよい。

【0049】また、フェースプレート1007の下面には、蛍光膜1008が形成されている。本実施形態はカラー表示装置であるため、蛍光膜1008の部分にはCRTの分野で用いられる赤、緑、青、の3原色の蛍光体が塗り分けられている。各色の蛍光体は、たとえば図10(a)に示すようにストライプ状に塗り分けられ、蛍光体のストライプの間には黒色の導電体1010が設けられている。黒色の導電体1010を設ける目的は、電子ビームの照射位置に多少のずれがあっても表示色にずれが生じないようにする事や、外光の反射を防止して表示コントラストの低下を防ぐ事、電子ビームによる蛍光膜のチャージアップを防止する事などである。黒色の導電体1010には、黒鉛を主成分として用いたが、上記の目的に適するものであればこれ以外の材料を用いてもよい。

【0050】また、3原色の蛍光体の塗り分け方は図10(a)に示したストライプ状の配列に限られるものではなく、たとえば同図(b)に示すようなデルタ状配列や、それ以外の配列であってもよい。

【0051】なお、モノクロームの表示パネルを作成す

る場合には、単色の蛍光体材料を蛍光膜1008に用いればよく、また黒色導電材料は必ずしも用いなくともよい。

【0052】また、蛍光膜1008のリアプレート側の面には、CRTの分野では公知のメタルバック1009を設けてある。メタルバック1009を設けた目的は、蛍光膜1008が発する光の一部を鏡面反射して光利用率を向上させる事や、負イオンの衝突から蛍光膜1008を保護する事や、電子ビーム加速電圧を印加するための電極として作用させる事や、蛍光膜1008を励起した電子の導電路として作用させる事などである。メタルバック1009は、蛍光膜1008をフェースプレート基板1007上に形成した後、蛍光膜表面を平滑化处理し、その上にA1を真空蒸着する方法により形成した。なお、蛍光膜1008に低電圧用の蛍光体材料を用いた場合には、メタルバック1009は用いない。

【0053】また、本実施形態では用いなかったが、加速電圧の印加用や蛍光膜の導電性向上を目的として、フェースプレート基板1007と蛍光膜1008との間に、たとえばITOを材料とする透明電極を設けてもよい。

【0054】また、 $Dx1 \sim DxM$ および $Dy1 \sim DyN$ および Hv は、当該表示パネルと不図示の電気回路とを電気的に接続するために設けた気密構造の電気接続用端子である。 $Dx1 \sim DxM$ はマルチ電子ビーム源の行方向配線1003と、 $Dy1 \sim DyN$ はマルチ電子ビーム源の列方向配線1004と、 Hv はフェースプレートのメタルバック1009と電気的に接続している。

【0055】また、気密容器内部を真空に排気するには、気密容器を組み立てた後、不図示の排気管と真空ポンプとを接続し、気密容器内を10のマイナス7乗[Torr]程度の真空度まで排気する。その後、排気管を封止するが、気密容器内の真空度を維持するために、封止の直前あるいは封止後に気密容器内の所定の位置にゲッター膜(不図示)を形成する。ゲッター膜とは、たとえばBaを主成分とするゲッター材料をヒーターもしくは高周波加熱により加熱し蒸着して形成した膜であり、該ゲッター膜の吸着作用により気密容器内は 1×10 マイナス5乗ないしは 1×10 マイナス7乗[Torr]の真空度に維持される。

【0056】以上、本発明実施形態の表示パネルの基本構成と製法を説明した。

【0057】次に、前記実施形態の表示パネルに用いたマルチ電子ビーム源の製造方法について説明する。本発明の画像表示装置に用いるマルチ電子ビーム源は、冷陰極素子を単純マトリクス配線した電子源であれば、冷陰極素子の材料や形状あるいは製法に制限はない。したがって、たとえば表面伝導型放出素子やFE型、あるいはMIM型などの冷陰極素子を用いることができる。

【0058】ただし、表示画面が大きくてしかも安価な

表示装置が求められる状況のもとでは、これらの冷陰極素子の中でも、表面伝導型放出素子が特に好ましい。すなわち、FE型ではエミッタコンとゲート電極の相対位置や形状が電子放出特性を大きく左右するため、極めて高精度の製造技術を必要とするが、これは大面積化や製造コストの低減を達成するには不利な要因となる。また、MIM型では、絶縁層と上電極の膜厚を薄くても均一にする必要があるが、これも大面積化や製造コストの低減を達成するには不利な要因となる。その点、表面伝導型放出素子は、比較的製造方法が単純なため、大面積化や製造コストの低減が容易である。また、発明者らは、表面伝導型放出素子の中でも、電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成したものがとりわけ電子放出特性に優れ、しかも製造が容易に行えることを見いだしている。したがって、高輝度で大画面の画像表示装置のマルチ電子ビーム源に用いるには、最も好適であると言える。そこで、上記実施形態の表示パネルにおいては、電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成した表面伝導型放出素子を用いた。そこで、まず好適な表面伝導型放出素子について基本的な構成と製法および特性を説明し、その後で多数の素子を単純マトリクス配線したマルチ電子ビーム源の構造について述べる。

【0059】＜表面伝導型放出素子の好適な素子構成と製法＞電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成する表面伝導型放出素子の代表的な構成には、平面型と垂直型の2種類があげられる。

【0060】＜平面型の表面伝導型放出素子＞まず最初に、平面型の表面伝導型放出素子の素子構成と製法について説明する。

【0061】図11に示すのは、平面型の表面伝導型放出素子の構成を説明するための平面図(a)および断面図(b)である。図中、1101は基板、1102と1103は素子電極、1104は導電性薄膜、1105は通電フォーミング処理により形成した電子放出部、1113は通電活性化処理により形成した薄膜である。

【0062】基板1101としては、たとえば、石英ガラスや青板ガラスをはじめとする各種ガラス基板や、アルミナをはじめとする各種セラミクス基板、あるいは上述の各種基板上にたとえば SiO_2 を材料とする絶縁層を積層した基板、などを用いることができる。

【0063】また、基板1101上に基板面と平行に対向して設けられた素子電極1102と1103は、導電性を有する材料によって形成されている。たとえば、Ni, Cr, Au, Mo, W, Pt, Ti, Cu, Pd, Ag等をはじめとする金属、あるいはこれらの金属の合金、あるいは In_2O_3 - SnO_2 をはじめとする金属酸化物、ポリシリコンなどの半導体、などの中から適宜材料を選択して用いればよい。電極を形成するには、たとえば真空蒸着などの製膜技術とフォトリソグラフィ、エッチングなどのパターンニング技術を組み合わせて

用いれば容易に形成できるが、それ以外の方法(たとえば印刷技術)を用いて形成してもさしつかえない。

【0064】素子電極1102と1103の形状は、当該電子放出素子の応用目的に合わせて適宜設計される。一般的には、電極間隔Lは通常は数百オングストロームから数百マイクロメートルの範囲から適当な数値を選んで設計されるが、なかでも表示装置に適用するために好ましいのは数マイクロメートルより数十マイクロメートルの範囲である。また、素子電極の厚さdについては、通常は数百オングストロームから数マイクロメートルの範囲から適当な数値が選ばれる。

【0065】また、導電性薄膜1104の部分には、微粒子膜を用いる。ここで述べた微粒子膜とは、構成要素として多数の微粒子を含んだ膜(島状の集合体も含む)のことをさす。微粒子膜を微視的に調べれば、通常は、個々の微粒子が離間して配置された構造か、あるいは微粒子が互いに隣接した構造か、あるいは微粒子が互いに重なり合った構造が観測される。

【0066】微粒子膜に用いた微粒子の粒径は、数オングストロームから数千オングストロームの範囲に含まれるものであるが、なかでも好ましいのは10オングストロームから200オングストロームの範囲のものである。また、微粒子膜の膜厚は、以下に述べるような諸条件を考慮して適宜設定される。すなわち、素子電極1102あるいは1103と電気的に良好に接続するのに必要な条件、後述する通電フォーミングを良好に行うのに必要な条件、微粒子膜自身の電気抵抗を後述する適宜の値にするために必要な条件、などである。

【0067】具体的には、数オングストロームから数千オングストロームの範囲のなかで設定するが、なかでも好ましいのは10オングストロームから500オングストロームの間である。

【0068】また、微粒子膜を形成するのに用いられる材料としては、たとえば、Pd, Pt, Ru, Ag, Au, Ti, In, Cu, Cr, Fe, Zn, Sn, Ta, W, Pb, などをはじめとする金属や、 PdO , SnO_2 , In_2O_3 , PbO , Sb_2O_3 , などをはじめとする酸化物や、 HfB_2 , ZrB_2 , LaB_6 , CeB_6 , YB_4 , Gd_4B_4 , などをはじめとする硼化物や、 TiC , ZrC , HfC , TaC , SiC , WC , などをはじめとする炭化物や、 TiN , ZrN , HfN , などをはじめとする窒化物や、Si, Ge, などをはじめとする半導体や、カーボン、などがあげられ、これらの中から適宜選択される。

【0069】以上述べたように、導電性薄膜1104を微粒子膜で形成したが、そのシート抵抗値については、 10^3 から 10^7 [オーム/□]の範囲に含まれるよう設定した。

【0070】なお、導電性薄膜1104と素子電極1102および1103とは、電気的に良好に接続されるの

が望ましいため、互いの一部が重なりあうような構造をとっている。その重なり方は、図11の例においては、下から、基板、素子電極、導電性薄膜の順序で積層したが、場合によっては下から基板、導電性薄膜、素子電極の順序で積層してもさしつかえない。

【0071】また、電子放出部1105は、導電性薄膜1104の一部に形成された亀裂状の部分であり、電気的には周囲の導電性薄膜よりも高抵抗な性質を有している。亀裂は、導電性薄膜1104に対して、後述する通電フォーミング処理を行うことにより形成する。亀裂内には、数オングストロームから数百オングストロームの粒径の微粒子を配置する場合がある。なお、実際の電子放出部の位置や形状を精密かつ正確に図示するのは困難なため、図11においては模式的に示した。

【0072】また、薄膜1113は、炭素もしくは炭素化合物よりなる薄膜で、電子放出部1105およびその近傍を被覆している。薄膜1113は、通電フォーミング処理後に、後述する通電活性化処理を行うことにより形成する。

【0073】薄膜1113は、単結晶グラファイト、多結晶グラファイト、非晶質カーボン、のいずれかか、もしくはその混合物であり、膜厚は500 [オングストローム] 以下とするが、300 [オングストローム] 以下とするのがさらに好ましい。

【0074】なお、実際の薄膜1113の位置や形状を精密に図示するのは困難なため、図11においては模式的に示した。また、平面図(a)においては、薄膜1113の一部を除去した素子を図示した。

【0075】以上、好ましい素子の基本構成を述べたが、実施形態においては以下のような素子を用いた。

【0076】すなわち、基板1101には青板ガラスを用い、素子電極1102と1103にはNi薄膜を用いた。素子電極の厚さdは1000 [オングストローム]、電極間隔Lは2 [マイクロメートル]とした。

【0077】微粒子膜の主要材料としてPdもしくはPdOを用い、微粒子膜の厚さは約100 [オングストローム]、幅Wは100 [マイクロメートル]とした。

【0078】次に、好適な平面型の表面伝導型放出素子の製造方法について説明する。図12(a)～(d)は、表面伝導型放出素子の製造工程を説明するための断面図で、各部材の表記は前記図11と同一である。

【0079】1) まず、図12(a)に示すように、基板1101上に素子電極1102および1103を形成する。

【0080】形成するにあたっては、あらかじめ基板1101を洗剤、純水、有機溶剤を用いて十分に洗浄後、素子電極の材料を堆積させる。(堆積する方法としては、たとえば、蒸着法やスパッタ法などの真空成膜技術を用いればよい。) その後、堆積した電極材料を、フォトリソグラフィ・エッチング技術を用いてパターンニング

し、同図(a)に示した一对の素子電極(1102と1103)を形成する。

【0081】2) 次に、同図(b)に示すように、導電性薄膜1104を形成する。

【0082】形成するにあたっては、まず同図(a)の基板に有機金属溶液を塗布して乾燥し、加熱焼成処理して微粒子膜を成膜した後、フォトリソグラフィ・エッチングにより所定の形状にパターンニングする。ここで、有機金属溶液とは、導電性薄膜に用いる微粒子の材料を主要元素とする有機金属化合物の溶液である。(具体的には、本実施形態では主要元素としてPdを用いた。また、実施形態では塗布方法として、ディッピング法を用いたが、それ以外のたとえばスピナー法やスプレー法を用いてもよい。)

また、微粒子膜で作られる導電性薄膜の成膜方法としては、本実施形態で用いた有機金属溶液の塗布による方法以外の、たとえば真空蒸着法やスパッタ法、あるいは化学的気相堆積法などを用いる場合もある。

【0083】3) 次に、同図(c)に示すように、フォーミング用電源1110から素子電極1102と1103の間に適宜の電圧を印加し、通電フォーミング処理を行って、電子放出部1105を形成する。

【0084】通電フォーミング処理とは、微粒子膜で作られた導電性薄膜1104に通電を行って、その一部を適宜に破壊、変形、もしくは変質せしめ、電子放出を行うのに好適な構造に変化させる処理のことである。微粒子膜で作られた導電性薄膜のうち電子放出を行うのに好適な構造に変化した部分(すなわち電子放出部1105)においては、薄膜に適当な亀裂が形成されている。なお、電子放出部1105が形成される前と比較すると、形成された後は素子電極1102と1103の間で計測される電気抵抗は大幅に増加する。

【0085】通電方法をより詳しく説明するために、図13に、フォーミング用電源1110から印加する適宜の電圧波形の一例を示す。微粒子膜で作られた導電性薄膜をフォーミングする場合には、パルス状の電圧が好ましく、本実施形態の場合には同図に示したようにパルス幅T1の三角波パルスをパルス間隔T2で連続的に印加した。その際には、三角波パルスの波高値V_{pf}を、順次昇圧した。また、電子放出部1105の形成状況をモニターするためのモニターパルスP_mを適宜の間隔で三角波パルスの間に挿入し、その際に流れる電流を電流計1111で計測した。

【0086】実施形態においては、たとえば10のマイナス5乗[torr]程度の真空雰囲気下において、たとえばパルス幅T1を1 [ミリ秒]、パルス間隔T2を10 [ミリ秒]とし、波高値V_{pf}を1パルスごとに0.1 [V]ずつ昇圧した。そして、三角波を5パルス印加するたびに1回の割りで、モニターパルスP_mを挿入した。フォーミング処理に悪影響を及ぼすことがない

ように、モニターパルスの電圧 V_{pm} は0.1[V]に設定した。そして、素子電極1102と1103の間の電気抵抗が 1×10 の6乗[オーム]になった段階、すなわちモニターパルス印加時に電流計1111で計測される電流が 1×10 のマイナス7乗[A]以下になった段階で、フォーミング処理にかかわる通電を終了した。

【0087】なお、上記の方法は、本実施形態の表面伝導型放出素子に関する好ましい方法であり、たとえば微粒子膜の材料や膜厚、あるいは素子電極間隔 L など表面伝導型放出素子の設計を変更した場合には、それに応じて通電の条件を適宜変更するのが望ましい。

【0088】4)次に、図12(d)に示すように、活性化用電源1112から素子電極1102と1103の間に適宜の電圧を印加し、通電活性化処理を行って、電子放出特性の改善を行う。

【0089】通電活性化処理とは、前記通電フォーミング処理により形成された電子放出部1105に適宜の条件で通電を行って、その近傍に炭素もしくは炭素化合物を堆積せしめる処理のことである。(図においては、炭素もしくは炭素化合物よりなる堆積物を部材1113として模式的に示した。)なお、通電活性化処理を行うことにより、行う前と比較して、同じ印加電圧における放出電流を典型的には100倍以上に増加させることができる。

【0090】具体的には、10のマイナス4乗ないし10のマイナス5乗[torr]の範囲内の真空雰囲気中で、電圧パルスを定期的に印加することにより、真空雰囲気中に存在する有機化合物を起源とする炭素もしくは炭素化合物を堆積させる。堆積物1113は、単結晶グラファイト、多結晶グラファイト、非晶質カーボン、のいずれかか、もしくはその混合物であり、膜厚は500[オングストローム]以下、より好ましくは300[オングストローム]以下である。

【0091】通電方法をより詳しく説明するために、図14(a)に、活性化用電源1112から印加する適宜の電圧波形の一例を示す。本実施形態においては、一定電圧の矩形波を定期的に印加して通電活性化処理を行ったが、具体的には、矩形波の電圧 V_{ac} は14[V]、パルス幅 T_3 は1[ミリ秒]、パルス間隔 T_4 は10[ミリ秒]とした。なお、上述の通電条件は、本実施形態の表面伝導型放出素子に関する好ましい条件であり、表面伝導型放出素子の設計を変更した場合には、それに応じて条件を適宜変更するのが望ましい。

【0092】図12(d)に示す1114は該表面伝導型放出素子から放出される放出電流 I_e を捕捉するためのアノード電極で、直流高電圧電源1115および電流計1116が接続されている。(なお、基板1101を、表示パネルの中に組み込んでから活性化処理を行う場合には、表示パネルの蛍光面をアノード電極1114として用いる。)活性化用電源1112から電圧を印加

する間、電流計1116で放出電流 I_e を計測して通電活性化処理の進行状況をモニターし、活性化用電源1112の動作を制御する。電流計1116で計測された放出電流 I_e の一例を図14(b)に示すが、活性化電源1112からパルス電圧を印加しはじめると、時間の経過とともに放出電流 I_e は増加するが、やがて飽和してほとんど増加しなくなる。このように、放出電流 I_e がほぼ飽和した時点で活性化用電源1112からの電圧印加を停止し、通電活性化処理を終了する。

【0093】なお、上述の通電条件は、本実施形態の表面伝導型放出素子に関する好ましい条件であり、表面伝導型放出素子の設計を変更した場合には、それに応じて条件を適宜変更するのが望ましい。

【0094】以上のようにして、図12(e)に示す平面型の表面伝導型放出素子を製造した。

【0095】<垂直型の表面伝導型放出素子>次に、電子放出部もしくはその周辺を微粒子膜から形成した表面伝導型放出素子のもうひとつの代表的な構成、すなわち垂直型の表面伝導型放出素子の構成について説明する。

【0096】図15は、垂直型の基本構成を説明するための模式的な断面図であり、図中の1201は基板、1202と1203は素子電極、1206は段差形成部材、1204は微粒子膜を用いた導電性薄膜、1205は通電フォーミング処理により形成した電子放出部、1213は通電活性化処理により形成した薄膜、である。

【0097】垂直型が先に説明した平面型と異なる点は、素子電極のうちの片方(1202)が段差形成部材1206上に設けられており、導電性薄膜1204が段差形成部材1206の側面を被覆している点にある。したがって、図11の平面型における素子電極間隔 L は、垂直型においては段差形成部材1206の段差高 L_s として設定される。なお、基板1201、素子電極1202および1203、微粒子膜を用いた導電性薄膜1204、については、前記平面型の説明中に列挙した材料を同様に用いることが可能である。また、段差形成部材1206には、たとえば SiO_2 のような電気的に絶縁性の材料を用いる。

【0098】次に、垂直型の表面伝導型放出素子の製法について説明する。図16(a)～(f)は、製造工程を説明するための断面図で、各部材の表記は図15と同一である。

【0099】1)まず、図16(a)に示すように、基板1201上に素子電極1203を形成する。

【0100】2)次に、同図(b)に示すように、段差形成部材を形成するための絶縁層を積層する。絶縁層は、たとえば SiO_2 をスパッタ法で積層すればよいが、たとえば真空蒸着法や印刷法などの他の成膜方法を用いてもよい。

【0101】3)次に、同図(c)に示すように、絶縁層の上に素子電極1202を形成する。

【0102】4) 次に、同図(d)に示すように、絶縁層の一部を、たとえばエッチング法を用いて除去し、素子電極1203を露出させる。

【0103】5) 次に、同図(e)に示すように、微粒子膜を用いた導電性薄膜1204を形成する。形成するには、前記平面型の場合と同じく、たとえば塗布法などの成膜技術を用いればよい。

【0104】6) 次に、前記平面型の場合と同じく、通電フォーミング処理を行い、電子放出部を形成する。

(図12(c)を用いて説明した平面型の通電フォーミング処理と同様の処理を行えばよい。)

7) 次に、前記平面型の場合と同じく、通電活性化処理を行い、電子放出部近傍に炭素もしくは炭素化合物を堆積させる。(図112(d)を用いて説明した平面型の通電活性化処理と同様の処理を行えばよい。)

以上のようにして、図16(f)に示す垂直型の表面伝導型放出素子を製造した。

【0105】<表示装置に用いた表面伝導型放出素子の特性>以上、平面型と垂直型の表面伝導型放出素子について素子構成と製法を説明したが、次に表示装置に用いた素子の特性について述べる。

【0106】図17に、表示装置に用いた素子の、(放出電流 I_e)対(素子印加電圧 V_f)特性、および(素子電流 I_f)対(素子印加電圧 V_f)特性の典型的な例を示す。なお、放出電流 I_e は素子電流 I_f に比べて著しく小さく、同一尺度で図示するのが困難であるうえ、これらの特性は素子の大きさや形状等の設計パラメータを変更することにより変化するものであるため、2本のグラフは各々任意単位で図示した。

【0107】表示装置に用いた素子は、放出電流 I_e に関して以下に述べる3つの特性を有している。

【0108】第一に、ある電圧(これを閾値電圧 V_{th} と呼ぶ)以上の大きさの電圧を素子に印加すると急激に放出電流 I_e が増加するが、一方、閾値電圧 V_{th} 未満の電圧では放出電流 I_e はほとんど検出されない。

【0109】すなわち、放出電流 I_e に関して、明確な閾値電圧 V_{th} を持った非線形素子である。

【0110】第二に、放出電流 I_e は素子に印加する電圧 V_f に依存して変化するため、電圧 V_f で放出電流 I_e の大きさを制御できる。

【0111】第三に、素子に印加する電圧 V_f に対して素子から放出される電流 I_e の応答速度が速いため、電圧 V_f を印加する時間の長さによって素子から放出される電子の電荷量を制御できる。

【0112】以上のような特性を有するため、表面伝導型放出素子を表示装置に好適に用いることができた。たとえば多数の素子を表示画面の画素に対応して設けた表示装置において、第一の特性を利用すれば、表示画面を順次走査して表示を行うことが可能である。すなわち、駆動中の素子には所望の発光輝度に応じて閾値電圧 V_t

h 以上の電圧を適宜印加し、非選択状態の素子には閾値電圧 V_{th} 未満の電圧を印加する。駆動する素子を順次切り替えてゆくことにより、表示画面を順次走査して表示を行うことが可能である。

【0113】また、第二の特性かまたは第三の特性を利用することにより、発光輝度を制御することができるため、諧調表示を行うことが可能である。

【0114】<多数素子を単純マトリクス配線したマルチ電子ビーム源の構造>次に、上述の表面伝導型放出素子を基板上に配列して単純マトリクス配線したマルチ電子ビーム源の構造について述べる。

【0115】図18に示すのは、図9の表示パネルに用いたマルチ電子ビーム源の平面図である。基板上には、図11で示したものと同様な表面伝導型放出素子が配列され、これらの素子は行方向配線電極1003と列方向配線電極1004により単純マトリクス状に配線されている。行方向配線電極1003と列方向配線電極1004の交差する部分には、電極間に絶縁層(不図示)が形成されており、電気的な絶縁が保たれている。

【0116】図18のA-A'に沿った断面を、図19に示す。

【0117】なお、このような構造のマルチ電子源は、あらかじめ基板上に行方向配線電極1003、列方向配線電極1004、電極間絶縁層(不図示)、および表面伝導型放出素子の素子電極と導電性薄膜を形成した後、行方向配線電極1003および列方向配線電極1004を介して各素子に給電して通電フォーミング処理と通電活性化処理を行うことにより製造した。

【0118】<第2の実施形態>以上が本発明の実施形態の基本的な構成及び動作であるが、表示タイミング信号もパケット化して共有伝送路を用いて各駆動回路ブロックに転送する場合もほぼ同じ構成で実現できる。以下、この例を第2の実施形態として説明する。

【0119】図4に第2の実施形態の表示装置の構成図を示す。

【0120】パケット生成部6は、タイミング信号 S_5 を受け取ったら、タイミング信号を示す識別子を付加したパケットを共有伝送路7に送出する。各駆動回路ブロックのパケット解読部2-3は、自分の宛てのパケットとともに、タイミング信号のパケットも受信し、それをもとに表示パネル1を駆動する。その他の構成、手順等は第1の実施形態と同様である。

【0121】<第3の実施形態>共有伝送路の形態をデイジーチェーン型にした場合も第1の実施形態とほぼ同じ目的を達成できる。

【0122】図5に第3の実施形態における装置構成を示す。

【0123】パケット解読部2-3は、受信したパケットを次のパケット解読部に再送信し、パケットが複数のパケット解読部を数珠つなぎに流れていく。再送信の際

は自分宛のパケットを廃棄してもよいし、受信したパケットをすべて送信してもよい。その他の構成、手順等は第1の実施形態と同様である。

【0124】＜第4の実施形態＞共有伝送路に光ファイバーを用いてスター型とバス型を組み合わせた形態の場合も第1の実施形態とほぼ同じ目的を達成できる。

【0125】図6に第4の実施の形態を示す。

【0126】パケット化された信号S3は、電気→光変換部8によって光信号に変換された後、光ファイバー9で光→電気変換部10まで伝送され、再び電気信号に変換されパケット解説部2-3に入力される。その他の構成、手順等は第1の実施形態と同様である。

【0127】＜第5の実施形態＞第4の実施形態において、共有伝送路の光ファイバーを基板埋め込み型の光導波路に置換える事も可能である。

【0128】この光導波路は例えば、ガラス基板上にレーザーを照射するなどして部分的に屈折率を変化させることによって作成される。

【0129】その他の構成、手順等は第4の実施形態と同様である。

【0130】＜応用例の説明＞図24は、前記説明の表面伝導型放出素子を電子ビーム源として用いたディスプレイパネルに、たとえばテレビジョン放送をはじめとする種々の画像情報源より提供される画像情報を表示できるように構成した多機能表示装置の一例を示すための図である。図中、2100はディスプレイパネル、2101はディスプレイパネルの駆動回路、2102はディスプレイコントローラ、2103はマルチプレクサ、2104はデコーダ、2105は入出力インターフェース回路、2106はCPU、2107は画像生成回路、2108および2109および2110は画像メモリーインターフェース回路、2111は画像入力インターフェース回路、2112および2113はTV信号受信回路、2114は入力部である。

【0131】なお、本表示装置は、たとえばテレビジョン信号のように映像情報と音声情報の両方を含む信号を受信する場合には、当然映像の表示と同時に音声を再生するものであるが、本発明の特徴と直接関係しない音声情報の受信、分離、再生、処理、記憶などに関する回路やスピーカなどについては説明を省略する。)以下、画像信号の流れに沿って各部の機能を説明してゆく。

【0132】まず、TV信号受信回路2113は、たとえば電波や空間光通信などのような無線伝送系を用いて伝送されるTV画像信号を受信するための回路である。受信するTV信号の方式は特に限られるものではなく、たとえば、NTSC方式、PAL方式、SECAM方式などの諸方式でもよい。また、これらよりさらに多数の走査線よりなるTV信号(たとえばMUSE方式をはじめとするいわゆる高品位TV)は、大面積化や大画素数化に適した前記ディスプレイパネルの利点を生かすのに

好適な信号源である。TV信号受信回路2113で受信されたTV信号は、デコーダ2104に出力される。

【0133】また、TV信号受信回路2112は、たとえば同軸ケーブルや光ファイバーなどのような有線伝送系を用いて伝送されるTV画像信号を受信するための回路である。前記TV信号受信回路2113と同様に、受信するTV信号の方式は特に限られるものではなく、また本回路で受信されたTV信号もデコーダ2104に出力される。

【0134】また、画像入力インターフェース回路2111は、たとえばTVカメラや画像読み取りスキャナなどの画像入力装置から供給される画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた画像信号はデコーダ2104に出力される。

【0135】また、画像メモリーインターフェース回路2110は、ビデオテープレコーダ(以下VTRと略す)に記憶されている画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた画像信号はデコーダ2104に出力される。

【0136】また、画像メモリーインターフェース回路2109は、ビデオディスクに記憶されている画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた画像信号はデコーダ2104に出力される。

【0137】また、画像メモリーインターフェース回路2108は、いわゆる静止画ディスクのように、静止画像データを記憶している装置から画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた静止画像データはデコーダ2104に出力される。

【0138】また、入出力インターフェース回路2105は、本表示装置と、外部のコンピュータもしくはコンピュータネットワークもしくはプリンタなどの出力装置とを接続するための回路である。画像データや文字データ・図形情報の入出力を行うのはもちろんのこと、場合によっては本表示装置の備えるCPU2106と外部との間で制御信号や数値データの入出力などを行うことも可能である。

【0139】また、画像生成回路2107は、前記入出力インターフェース回路2105を介して外部から入力される画像データや文字・図形情報や、あるいはCPU2106より出力される画像データや文字・図形情報に基づき表示用画像データを生成するための回路である。本回路の内部には、たとえば画像データや文字・図形情報を蓄積するための書き換え可能メモリーや、文字コードに対応する画像パターンが記憶されている読みだし専用メモリーや、画像処理を行うためのプロセッサなどをはじめとして画像の生成に必要な回路が組み込まれている。本回路により生成された表示用画像データは、デコーダ2104に出力されるが、場合によっては前記入出力インターフェース回路2105を介して外部のコンピュータネットワークやプリンタ入出力することも可能である。

【0140】また、CPU2106は、主として本表示装置の動作制御や、表示画像の生成や選択や編集に関わる作業を行う。

【0141】たとえば、マルチプレクサ2103に制御信号を出力し、ディスプレイパネルに表示する画像信号を適宜選択したり組み合わせたりする。また、その際には表示する画像信号に応じてディスプレイパネルコントローラ2102に対して制御信号を発生し、画面表示周波数や走査方法（たとえばインターレースかノンインターレースか）や一画面の走査線の数など表示装置の動作を適宜制御する。

【0142】また、前記画像生成回路2107に対して画像データや文字・図形情報を直接出力したり、あるいは前記入出力インターフェース回路2105を介して外部のコンピュータやメモリをアクセスして画像データや文字・図形情報を入力する。

【0143】なお、CPU2106は、むしろこれ以外の目的の作業にも関わるものであっても良い。たとえば、パーソナルコンピュータやワードプロセッサなどのように、情報を生成したり処理する機能に直接関わっても良い。

【0144】あるいは、前述したように入出力インターフェース回路2105を介して外部のコンピュータネットワークと接続し、たとえば数値計算などの作業を外部機器と協同して行っても良い。

【0145】また、入力部2114は、前記CPU2106に使用者が命令やプログラム、あるいはデータなどを入力するためのものであり、たとえばキーボードやマウスのほか、ジョイスティック、バーコードリーダー、音声認識装置など多様な入力機器を用いる事が可能である。

【0146】また、デコーダ2104は、前記2107ないし2113より入力される種々の画像信号を3原色信号、または輝度信号とI信号、Q信号に逆変換するための回路である。なお、同図中に点線で示すように、デコーダ2104は内部に画像メモリを備えるのが望ましい。これは、たとえばMUSE方式をはじめとして、逆変換するに際して画像メモリを必要とするようなテレビ信号を扱うためである。また、画像メモリを備えることにより、静止画の表示が容易になる、あるいは前記画像生成回路2107およびCPU2106と協同して画像の間引き、補間、拡大、縮小、合成をはじめとする画像処理や編集が容易に行えるようになるという利点が生まれるからである。

【0147】また、マルチプレクサ2103は、前記CPU2106より入力される制御信号に基づき表示画像を適宜選択するものである。すなわち、マルチプレクサ2103はデコーダ2104から入力される逆変換された画像信号のうちから所望の画像信号を選択して駆動回路2101に出力する。その場合には、一画面表示時間

内で画像信号を切り替えて選択することにより、いわゆる多画面テレビのように、一画面を複数の領域に分けて領域によって異なる画像を表示することも可能である。

【0148】また、ディスプレイパネルコントローラ2102は、前記CPU2106より入力される制御信号に基づき駆動回路2101の動作を制御するための回路である。

【0149】まず、ディスプレイパネルの基本的な動作にかかわるものとして、たとえばディスプレイパネルの駆動用電源（図示せず）の動作シーケンスを制御するための信号を駆動回路2101に対して出力する。また、ディスプレイパネルの駆動方法に関わるものとして、たとえば画面表示周波数や走査方法（たとえばインターレースかノンインターレースか）を制御するための信号を駆動回路2101に対して出力する。

【0150】また、場合によっては表示画像の輝度やコントラストや色調やシャープネスといった画質の調整に関わる制御信号を駆動回路2101に対して出力する場合もある。

【0151】また、駆動回路2101は、ディスプレイパネル2100に印加する駆動信号を発生するための回路であり、前記マルチプレクサ2103から入力される画像信号と、前記ディスプレイパネルコントローラ2102より入力される制御信号に基づいて動作するものである。

【0152】以上、各部の機能を説明したが、図20に例示した構成により、本表示装置においては多様な画像情報源より入力される画像情報をディスプレイパネル2100に表示する事が可能である。すなわち、テレビジョン放送をはじめとする各種の画像信号はデコーダ2104において逆変換された後、マルチプレクサ2103において適宜選択され、駆動回路2101に入力される。一方、ディスプレイコントローラ2102は、表示する画像信号に応じて駆動回路2101の動作を制御するための制御信号を発生する。駆動回路2101は、上記画像信号と制御信号に基づいてディスプレイパネル2100に駆動信号を印加する。これにより、ディスプレイパネル2100において画像が表示される。これらの一連の動作は、CPU2106により統括的に制御される。

【0153】また、本表示装置においては、前記デコーダ2104に内蔵する画像メモリや、画像生成回路2107およびCPU2106が関与することにより、単に複数の画像情報の中から選択したものを表示するだけでなく、表示する画像情報に対して、たとえば拡大、縮小、回転、移動、エッジ強調、間引き、補間、色変換、画像の縦横比変換などをはじめとする画像処理や、合成、消去、接続、入れ換え、はめ込みなどをはじめとする画像編集を行う事も可能である。また、本実施形態の説明では特に触れなかったが、上記画像処理や画像編集

と同様に、音声情報に関しても処理や編集を行うための専用回路を設けても良い。

【0154】したがって、本表示装置は、テレビジョン放送の表示機器、テレビ会議の端末機器、静止画像および動画像を扱う画像編集機器、コンピュータの端末機器、ワードプロセッサをはじめとする事務用端末機器、ゲーム機などの機能を一台で兼ね備える事が可能で、産業用あるいは民生用として極めて応用範囲が広い。

【0155】なお、図20は、表面伝導型放出素子を電子ビーム源とするディスプレイパネルを用いた表示装置の構成の一例を示したにすぎず、これのみに限定されるものではない事は言うまでもない。たとえば、図20の構成要素のうち使用目的上必要のない機能に関わる回路は省いても差し支えない。またこれとは逆に、使用目的によってはさらに構成要素を追加しても良い。たとえば、本表示装置をテレビ電話機として応用する場合には、テレビカメラ、音声マイク、照明機、モデムを含む送受信回路などを構成要素に追加するのが好適である。

【0156】本表示装置においては、とりわけ表面伝導型放出素子を電子ビーム源とするディスプレイパネルが容易に薄形化できるため、表示装置全体の奥行きを小さくすることが可能である。それに加えて、表面伝導型放出素子を電子ビーム源とするディスプレイパネルは大画面化が容易で輝度が高く視野角特性にも優れるため、本表示装置は臨場感あふれ迫力に富んだ画像を視認性良く表示する事が可能である。

【0157】尚、実施形態では、表面伝導型電子放出素子を例にして説明したが、実施形態で説明したように行（或いは列）単位に駆動表示するものであれば、たとえば、電界放出型素子（以下FE型と記す）や、金属／絶縁層／金属型放出素子（以下MIM型と記す）などでも良い。

【0158】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、伝送路の数を増やす事なく、高速に大量の表示データを駆動部に転送する事が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態における画像表示装置のブロック構成図である。

【図2】第1の実施形態における画像データの伝送のタイミングチャートである。

【図3】実施形態におけるバケット生成部と駆動部との接続関係を示す図である。

【図4】第2の実施形態における画像表示装置のブロッ

ク構成図である。

【図5】第3の実施形態における画像表示装置のブロック構成図である。

【図6】第4の実施形態における画像表示装置のブロック構成図である。

【図7】一般的な画像表紙装置のブロック構成の一例を示す図である。

【図8】一般的な画像表紙装置のブロック構成の一例を示す図である。

【図9】実施形態である画像表示装置の、表示パネルの一部を切り欠いて示した斜視図である。

【図10】表示パネルのフェースプレートの蛍光体配列を例示した平面図である。

【図11】表示例で用いた平面型の表面伝導型放出素子の平面及び断面図である。

【図12】平面型の表面伝導型放出素子の製造工程を示す図である。

【図13】通電フォーミング処理の細の印加電圧波形を示す図である。

【図14】通電活性化処理の際の印加電圧波形及び放出電流 I_e の変化を示す図である。

【図15】実施形態で用いた垂直型の表面伝導型放出素子の断面図である。

【図16】垂直型の表面伝導型放出素子の製造工程を示す図である。

【図17】実施形態で用いた表面伝導型放出素子の典型的な特性を示す図である。

【図18】実施形態で用いたマルチ電子ビーム源の基板の平面図である。

【図19】実施形態で用いたマルチ電子ビーム源の基板の一部断面図である。

【図20】表面伝導型放出素子の一例を示す図である。

【図21】FE型素子の一例を示す図である。

【図22】MIM型素子の一例を示す図である。

【図23】電子放出素子の配線方法を説明する図である。

【図24】本発明の実施形態である画像表示装置を用いた多機能画像表示装置のブロック図である。

【手続補正2】

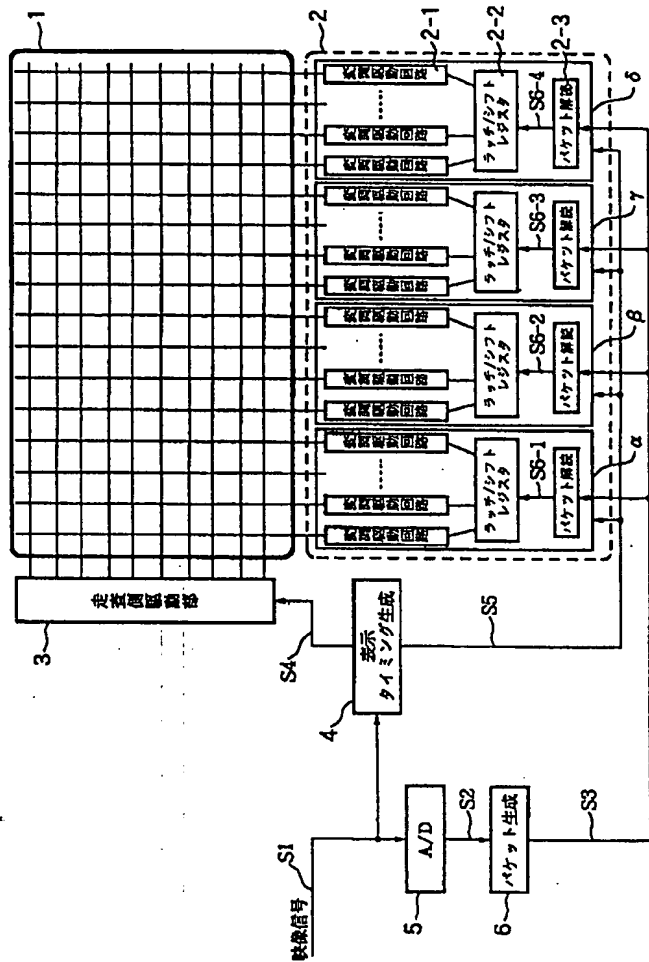
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

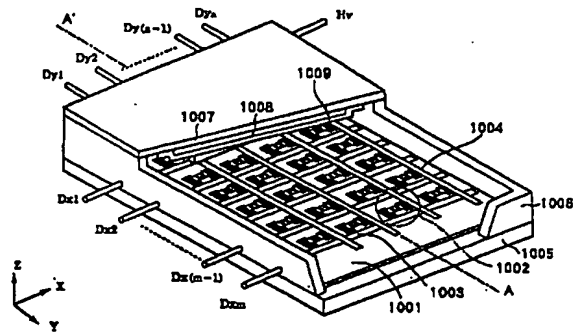
【補正方法】変更

【補正内容】

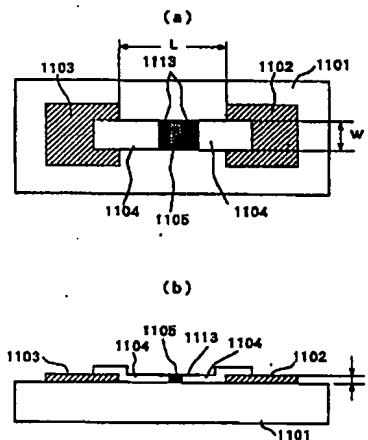
【図 1】



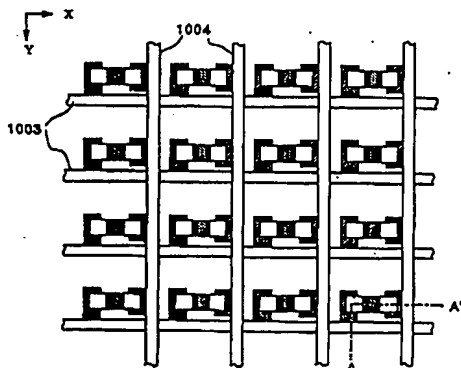
【図9】



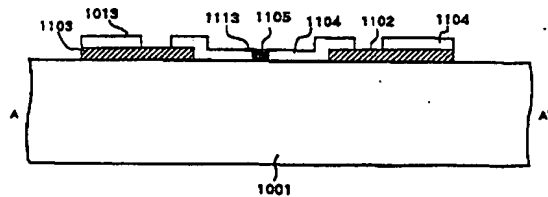
【图 11】



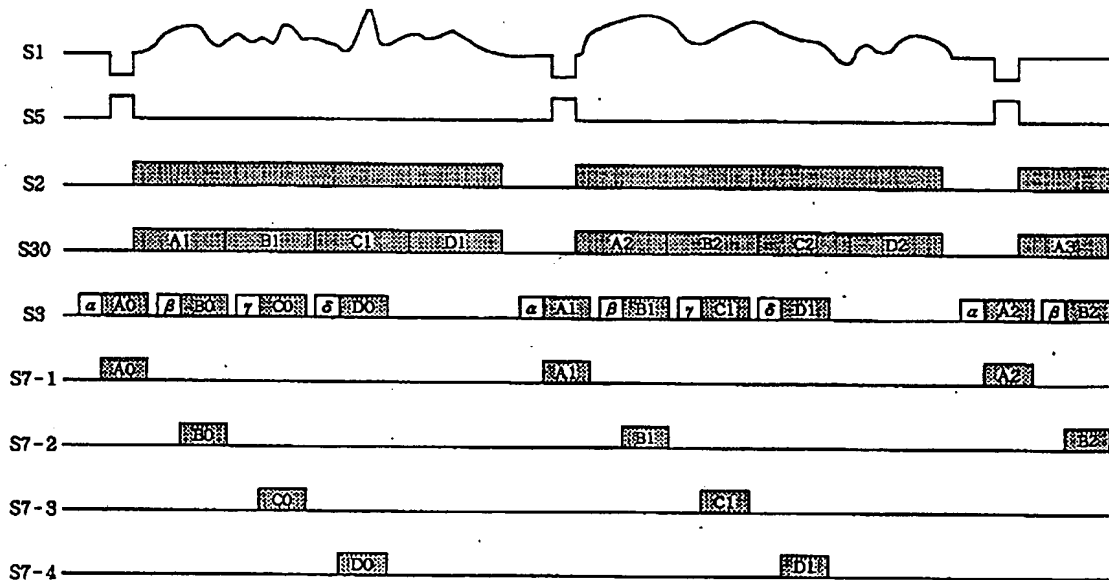
【图 18】



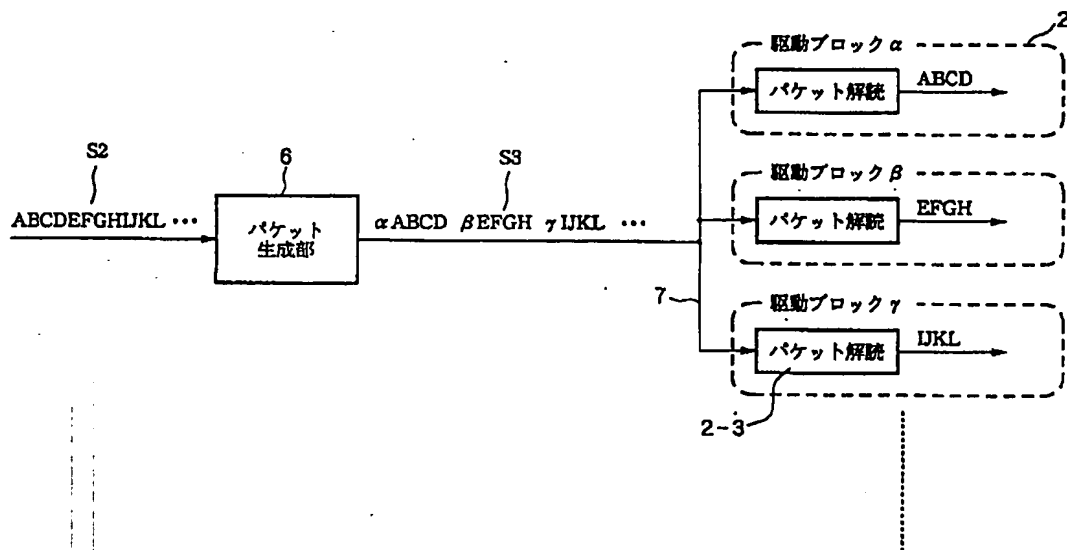
【図19】



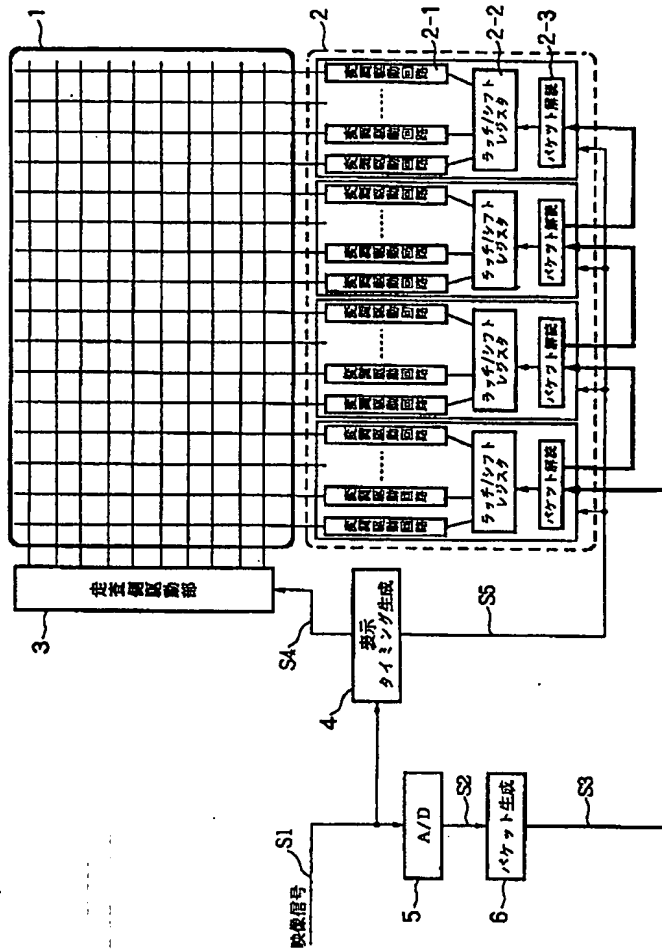
【図2】



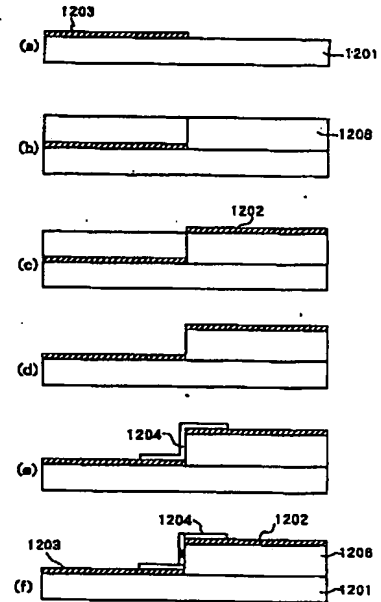
【図3】



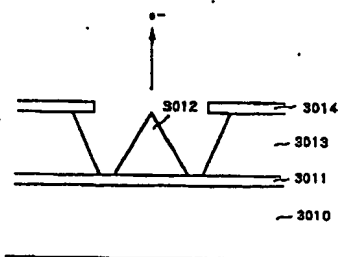
【図5】



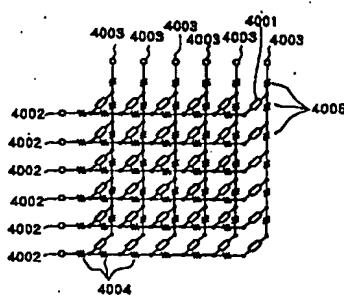
【図16】



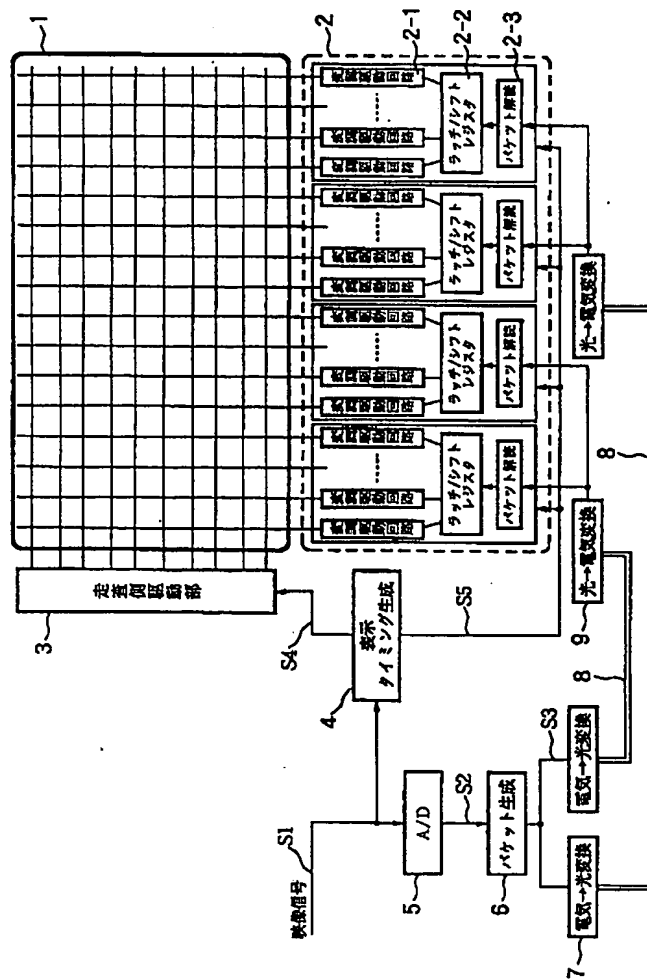
【図21】



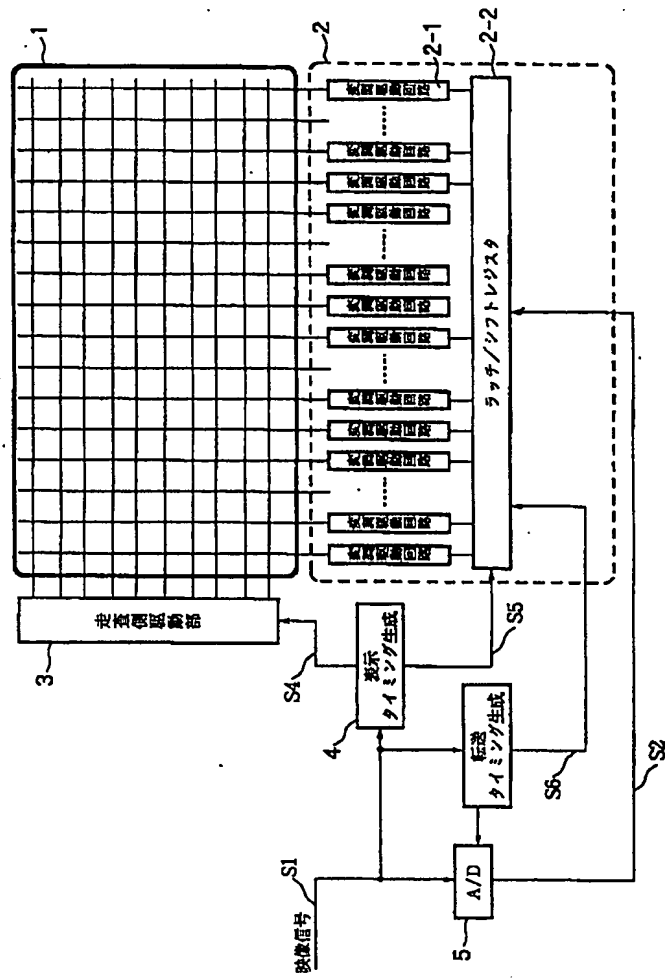
【図23】



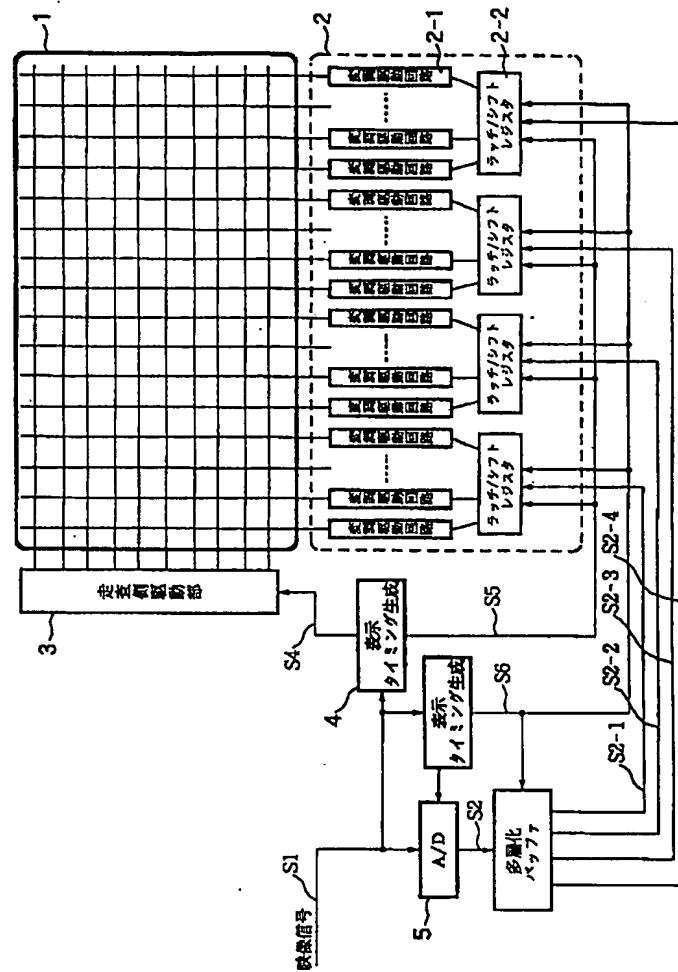
【図6】



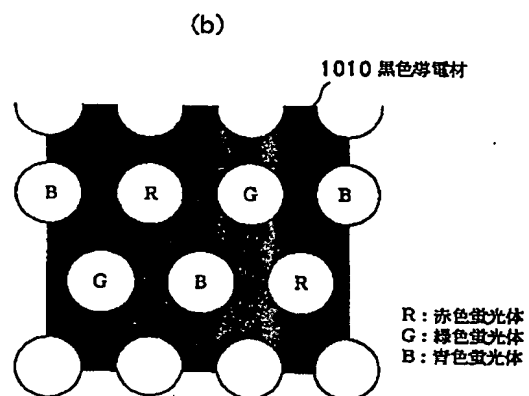
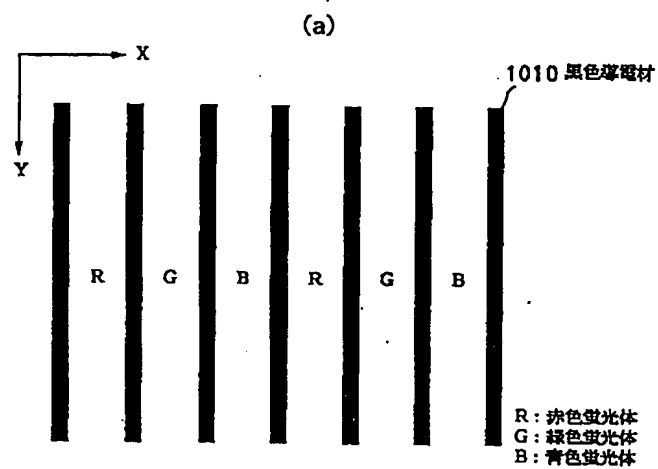
【図7】



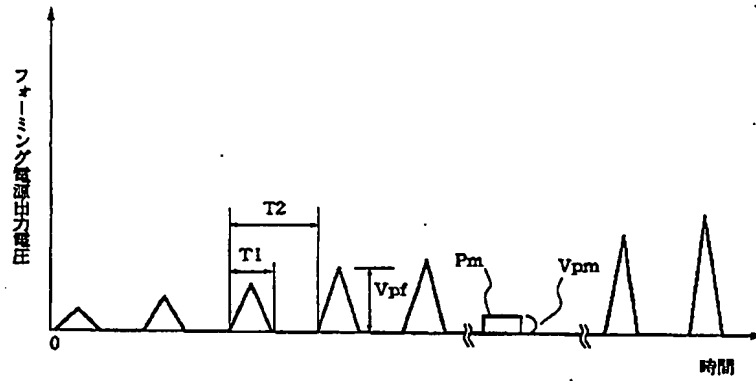
【図8】



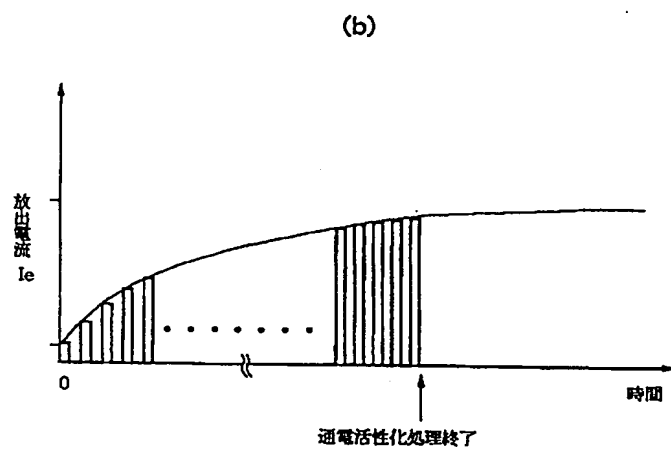
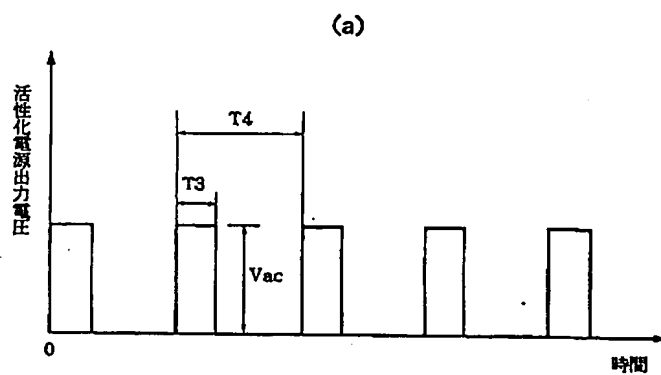
【図10】



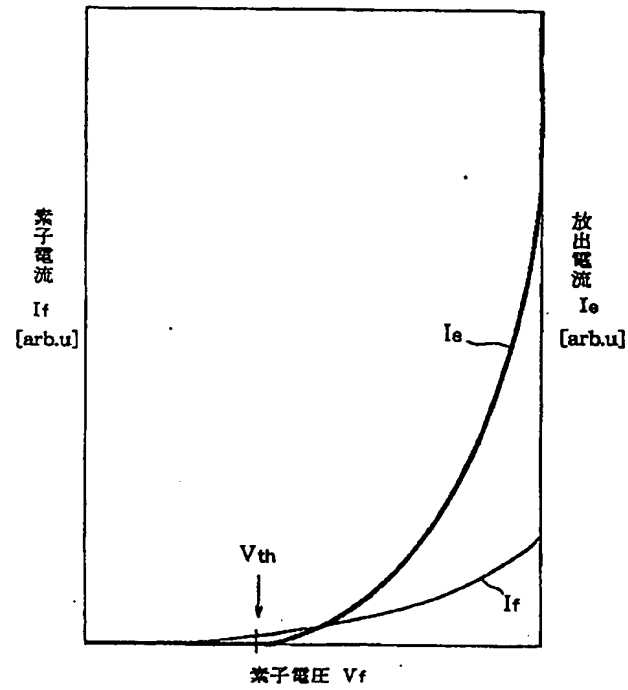
【図13】



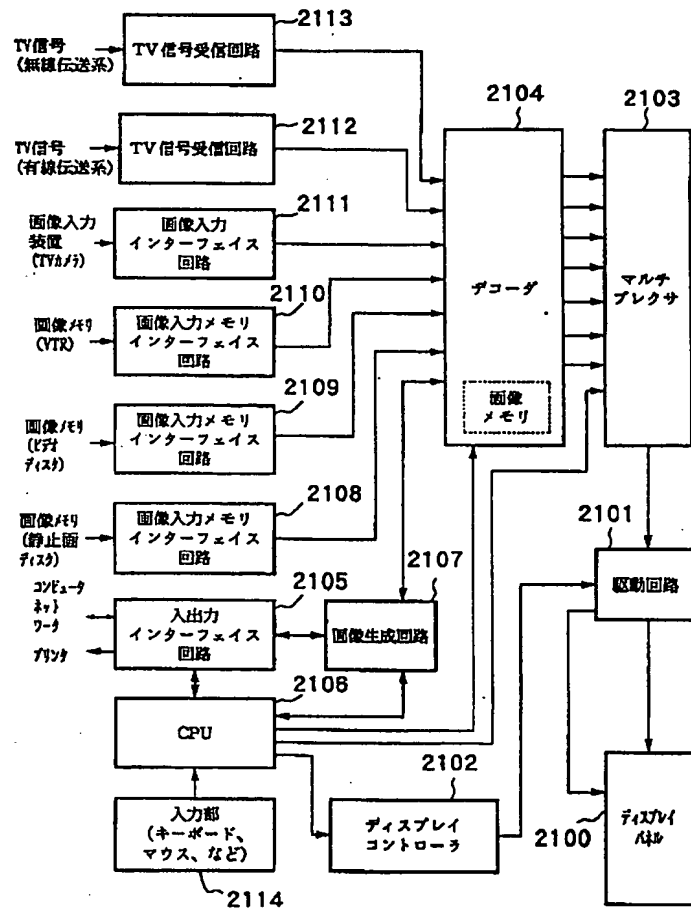
【図14】



【図17】



【図24】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C080 AA18 BB06 CC03 DD08 EE17
 EE29 FF12 GG02 GG07 GG08
 GG09 GG12 JJ01 JJ02 JJ04
 JJ05 JJ06